



**DANIELA SOFIA  
FERREIRA CONDE  
SARAIVA**

**FERRAMENTAS PARA ANÁLISE FONOLÓGICA  
AUTOMÁTICA (FAFA)**



**DANIELA SOFIA  
FERREIRA CONDE  
SARAIVA**

**FERRAMENTAS PARA ANÁLISE FONOLÓGICA  
AUTOMÁTICA (FAFA)**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências da Fala e Audição, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Marisa Lobo Lousada, Professora Adjunta da Universidade de Aveiro e do Professor Doutor Luís Miguel Teixeira de Jesus, Professor Coordenador da Universidade de Aveiro.



## **o júri**

Presidente

Professor Doutor António Joaquim da Silva Teixeira  
Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro

Vogais

Professora Doutora Maria João Dos Reis De Freitas  
Professora Associada da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa

Professora Doutora Marisa Lobo Lousada (orientadora)  
Professora Adjunta da Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

À Professora Doutora Marisa Lousada pela disponibilidade na orientação e incentivo na concretização de cada etapa deste trabalho.

Ao Professor Doutor Luís Jesus pelo reforço positivo que sempre deu, minimizando os obstáculos que foram surgindo e pelos desafios que me colocou.

À gerência da Psilexis – Centro Clínico, por permitir a realização do estudo com as crianças acompanhadas pelos diferentes técnicos e pela flexibilidade no decurso do mestrado.

À direção do Agrupamento de Escolas do Alto dos Moinhos, do Agrupamento de Escolas de Lapiás e do Agrupamento de Escolas da Pontinha por autorizarem a realização do estudo nas diversas instituições de ensino.

Às crianças e respetivos encarregados de educação por terem tornado possível a componente experimental deste estudo.

Aos membros do painel de peritos pela disponibilidade em participar neste trabalho e pela partilha enriquecedora que se proporcionou.

À Professora Doutora Andreia Hall pela colaboração na análise estatística dos dados.

À Diana Domingues pela prontidão em partilhar o seu conhecimento e trabalho na área do estudo.

À Inês Salles Gomes e à Daniela Correia, pela disponibilidade em colaborar neste trabalho na fase de seleção da amostra e essencialmente pela amizade.

À Cassandra Pedro pela amizade, palavras de incentivo nos momentos certos e colaboração neste trabalho.

À Tatiana, Liliana, Sílvia, Ana Filipa e Marie pela amizade e incentivo neste percurso.

Aos meus pais pelo apoio incondicional e por trilharem sempre a meu lado este caminho.

Às minhas irmãs, Ana e Filipa, pelo apoio, paciência e exigência de momentos de distração.

Ao meu afilhado Martim, pela energia e vivacidade que só ele sabe transmitir.

Aos meus familiares e amigos, por saber que partilham comigo a felicidade de concluir mais uma etapa.

## **palavras-chave**

Análise fonológica, análise segmental, análise silábica, fidelidade, validade

## **resumo**

No presente trabalho pretendeu-se desenvolver as Ferramentas para Análise Fonológica Automática (FAFA) e obter medidas de fidelidade inter-observadores, fidelidade intra-observador, validade de conteúdo e validade concorrente.

As FAFA foram construídas com recurso a fórmulas no programa Excel e contemplam os seguintes parâmetros: processos fonológicos, inventário fonético, percentagem de consoantes corretas, percentagem de vogais corretas, percentagem de fonemas corretos, inventário de estruturas silábicas e percentagem de estruturas silábicas corretas. As ferramentas e respetivos manuais foram apresentados a um painel de peritos, para validação do conteúdo. Seguidamente, procedeu-se à gravação do corpus do Teste Fonético-Fonológico - ALPE produzido por 24 crianças com atraso fonológico ou perturbação fonológica, para posterior inserção nas FAFA. As percentagens de acordo inter-observadores e intra-observador foram calculadas com base na inserção das produções de 5 crianças (aproximadamente 20% da amostra), selecionadas aleatoriamente. Alguns parâmetros foram calculados com duas metodologias distintas (manualmente e com recurso às FAFA), com o intuito de estimar a validade concorrente.

A percentagem de acordo inter-observadores foi de 97,85% a nível segmental e 98,19% a nível silábico. A percentagem de acordo intra-observador foi de 99,72% a nível segmental e 99,48% a nível silábico. Estes valores de fidelidade remetem para um forte acordo. A validade de conteúdo das FAFA foi suportada pelos resultados obtidos no questionário preenchido pelo painel de peritos, que teve cotações dentro dos limites de Bland-Altman para todos os itens e um Coeficiente de Correlação Intraclassa de 0,716. A validade concorrente obteve valores elevados (entre 0,926 e 1,000) com base no coeficiente de Spearman.

O desenvolvimento destas ferramentas permite colmatar a presente falta de ferramentas/instrumentos para análise fonológica automatizada, que possibilitassem a análise de diversos corpora e que apresentassem medidas de fidelidade e validade, para o Português Europeu.

**keywords**

Phonological analysis, segmental analysis, syllable analysis, reliability, validity

**abstract**

In this study, the Automatic Phonological Analysis Tools (APAT) were developed, and its interjudge reliability, intrajudge reliability, content validity and concurrent validity were determined.

The APAT were constructed using formulas in Excel and include the following parameters: error patterns, phonetic inventory, percentage of consonants correct, percentage of vowels correct, percentage of phonemes correct, syllable inventory and scores of correct syllabic structures. The tools and their manuals were presented to an expert panel for content validation. Then, the corpus used in the Phonetic-Phonological Test - ALPE produced by 24 children with phonological delay or phonological disorder was recorded for subsequent insertion into the APAT. The percentages of interjudge agreement and intrajudge agreement were calculated based on the insertion of the productions of 5 children (about 20% of the sample), randomly selected. Some parameters were calculated using two different methodologies (manually and using the APAT), in order to estimate the concurrent validity.

The percentage of interjudge agreement was 97.85% at segmental level and 98.19% at syllable level. The percentage of intrajudge agreement was 99.72% at segmental level and 99.48% at syllable level. These values indicate a strong agreement. The content validity of APAT was supported by the results obtained from a questionnaire completed by the members of expert panel, which had values within the limits of a Bland-Altman Plot for all items and an intraclass correlation coefficient of 0.716. High concurrent validity values (Spearman coefficient between 0.926 and 1.000) were obtained.

The development of these tools contributes to fill existing gaps, since previously there were no tools/instruments for automatic phonological analysis, which would enable the analysis of several corpora and that reported measures of reliability and validity for European Portuguese.

## Índice

1.	Introdução .....	1
1.1.	Motivações do Estudo .....	1
1.2.	Objetivos do Estudo .....	2
1.3.	Questões de investigação .....	2
1.4.	Organização da Dissertação .....	2
2.	Revisão Bibliográfica .....	3
2.1.	Desenvolvimento fonético-fonológico na criança .....	3
2.1.1.	Aquisição de fonemas .....	3
2.1.2.	Aquisição de estruturas silábicas .....	4
2.2.	Avaliação fonológica .....	6
2.2.1.	Recolha e Análise de dados .....	6
2.2.2.	Transcrição fonética .....	12
2.2.3.	Instrumentos de Avaliação fonético-fonológica .....	12
2.3.	Diagnósticos de atraso fonológico e perturbação fonológica.....	15
2.3.1.	Evolução de conceitos.....	15
3.	Metodologia .....	17
3.1.	Construção das FAFA (1ª Fase).....	17
3.1.1.	Estrutura das FAFA .....	17
3.1.2.	Criação/ Verificação de Fórmulas .....	19
3.1.3.	Manual de Utilizador .....	20
3.1.4.	Manual Técnico .....	21
3.1.5.	Registo de direitos de autor .....	21
3.2.	Painel de Peritos (2ª Fase).....	21
3.2.1.	Participantes.....	21
3.2.2.	Reunião de Peritos .....	22
3.2.3.	Questionários .....	23
3.3.	Inserção de dados de produção nas FAFA/ Reformulações (3ª Fase).....	23
3.3.1.	Sujeitos .....	23
3.3.2.	Corpus .....	25
3.3.3.	Gravação.....	26
3.3.4.	Transcrição .....	26



3.3.5.	Inserção dos dados nas FAFA .....	26
3.4.	Medidas de Fidelidade e Validade Concorrente (4ª Fase) .....	27
3.4.1.	Fidelidade Inter-observadores .....	27
3.4.2.	Fidelidade Intra-observador .....	28
3.4.3.	Validade concorrente .....	28
3.4.4.	Análise dos dados .....	28
3.5.	Considerações Éticas .....	29
4.	Resultados .....	30
4.1.	Construção das FAFA (1ª Fase) .....	30
4.2.	Painel de Peritos (2ª Fase) .....	33
4.2.1.	Dados Qualitativos .....	33
4.2.2.	Dados Quantitativos .....	33
4.2.3.	Reformulações nas FAFA .....	34
4.3.	Inserção de dados de produção nas FAFA / Reformulações (3ª Fase) .....	37
4.4.	Medidas de Fidelidade e Validade concorrente (4ª Fase) .....	37
4.4.1.	Fidelidade Inter-observadores .....	37
4.4.2.	Fidelidade Intra-observador .....	38
4.4.3.	Validade concorrente .....	38
5.	Discussão .....	39
5.1.	Construção das FAFA (1ª Fase) .....	39
5.2.	Painel de Peritos (2ª Fase) .....	41
5.3.	Inserção de dados de produção nas FAFA / Reformulações (3ª Fase) .....	42
5.4.	Medidas de Fidelidade e Validade Concorrente (4ª Fase) .....	42
5.4.1.	Fidelidade Inter-observadores .....	42
5.4.2.	Fidelidade Intra-observador .....	42
5.4.3.	Validade concorrente .....	43
6.	Conclusões .....	44
6.1.	Limitações .....	44
6.2.	Sugestões Futuras .....	45
7.	Referências .....	46
	Anexo 1 - Inventário Fonético do PE .....	53
	Anexo 2 – Exemplos ilustrativos dos processos fonológicos calculados nas FAFA .....	54

Anexo 3 – Questionários para o painel de peritos .....	64
Anexo 4 – Símbolos utilizados nas FAFA .....	67
Anexo 5 – Parecer da Comissão de ética .....	69
Anexo 6 – Parecer do Ministério da Educação e Ciência .....	71
Anexo 7 – Autorizações dos Agrupamentos de Escolas.....	72
Anexo 8 – Modelo de carta e consentimento informado para os encarregados de educação .....	78
Anexo 9 – Folhas de Registo das FAFA.....	80
Anexo 10 - Validade Concorrente .....	82

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Idades de aquisição das consoantes do PE. Adaptado de Mendes et al. (2013). .....	4
Tabela 2 - Tipos silábicos do PE. Adaptado de Vigário et al. (2006b). .....	7
Tabela 3 - Escala de gravidade com base na PCC. Adaptado de Shriberg e Kwiatkowski, 1982.....	8
Tabela 4 - Faixa etária de supressão dos processos fonológicos para o PE (critério de 85%). Adaptado de Mendes et al. (2013) e Lousada et al. (2012). .....	11
Tabela 5 - Caracterização dos peritos .....	22
Tabela 6 - Caracterização dos participantes .....	25
Tabela 7 - Inventário de Consoantes para o PE. Adaptado de Mateus e d'Andrade (2000).....	53
Tabela 8 - Inventário de Vogais e Semi-vogais para o PE. Adaptado de Mateus e d'Andrade (2000). .....	53
Tabela 9 – Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de oclusão .....	54
Tabela 10 - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de anteriorização .....	54
Tabela 11 - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de posteriorização .....	55
Tabela 12 - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de despalatalização.....	55
Tabela 13 - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de palatalização .....	56
Tabela 14 - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de desvozeamento.....	56
Tabela 15 - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de substituição de líquidas .....	57
Tabela 16 - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de semi-vocalização de líquida .....	57
Tabela 17 - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de desnasalização .....	58
Tabela 18 - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de substituição de vogais.....	59
Tabela 19 - Exemplos de estruturas silábicas contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de omissão de consoante final .....	60
Tabela 20 - Exemplos de estruturas silábicas contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de redução de sílaba átona.....	61

Tabela 21 - Exemplos de estruturas silábicas contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de redução de grupo consonântico .....	61
Tabela 22 - Exemplos de estruturas silábicas contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico metátese intra-silábica .....	62
Tabela 23 - Exemplos de estruturas silábicas contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de monotongação.....	63
Tabela 24 - Símbolos fonéticos para inserção na coluna “Prod.” e “Ad.” da folha de cálculo "Análise Segmental_1" .....	67
Tabela 25 - Símbolos para inserção nas colunas “Prod.” e “Ad.” da folha de cálculo "Análise silábica_1" .....	68
Tabela 26 - Símbolos adicionais para registo de fenómenos particulares.....	68
Tabela 27 – Valores do coeficiente de Spearman para o cálculo da validade concorrente .....	82

## Índice de Figuras

Figura 1 - Representação esquemática do modelo Ataque-Rima no PE. Adaptado de Mateus, Falé, e Freitas (2005). .....	5
Figura 2 – Base de dados “AF Criteria” .....	19
Figura 3 - Resultado do Gerador de Números Aleatórios para seleção da amostra.....	28
Figura 4 - Ficha Técnica das FAFA.....	30
Figura 5 - Campos para preenchimento com os dados de identificação .....	30
Figura 6 - Processos Fonológicos contemplados na versão atual das FAFA .....	31
Figura 7 - Cálculo da PVC, PCC, PFC e PCC por modo de articulação na versão atual das FAFA.....	32
Figura 8 - Processos fonológicas de estrutura silábica na versão atual das FAFA .....	32
Figura 9 - Percentagem de estruturas silábicas corretas na versão atual das FAFA.....	32
Figura 10 - Limites de Bland-Altman para a concordância entre juízes.....	34
Figura 11 - Aspeto gráfico da base de dados previamente à reunião de peritos .....	35
Figura 12 - Aspeto gráfico da base de dados depois da reunião de peritos .....	35
Figura 13 - Inventário Fonético previamente à reunião de peritos .....	36
Figura 14 - Inventário Fonético e tabela adicional depois da reunião de peritos.....	36
Figura 15 - Inventário Silábico e notação/ símbolos introduzidos após reunião de peritos.....	37
Figura 16 - Exemplo de produção da palavra "faca" e registo automático do processo fonológico de oclusão .....	54
Figura 17 - Exemplo de produção da palavra "cabelo" e registo automático do processo fonológico de anteriorização.....	54
Figura 18 - Exemplo de produção da palavra "rato" e registo automático do processo fonológico de posteriorização.....	55
Figura 19 - Exemplo de produção da palavra "chapéu" e registo automático do processo fonológico de despalatalização .....	55
Figura 20 - Exemplo de produção da palavra "sapato" e registo automático do processo fonológico de palatalização.....	56
Figura 21 - Exemplo de produção da palavra "mesa" e registo automático do processo fonológico de desvozeamento .....	56
Figura 22 - Exemplo de produção da palavra "peras" e registo automático do processo fonológico de substituição de líquidas.....	57
Figura 23 - Exemplo de produção da palavra "bola" e registo automático do processo fonológico de semi-vocalização de líquida.....	58
Figura 24 - Exemplo de produção da palavra "pente" e registo automático do processo fonológico de desnasalização.....	58

Figura 25 - Exemplo de produção da palavra "jipe" e registo automático do processo fonológico de substituição de vogais .....	60
Figura 26 - Exemplo de produções e respetivo registo automático do processo fonológico de omissão de consoante final.....	60
Figura 27 – Exemplo de produção da palavra “televisão” e registo automático do processo fonológico de redução de sílaba átona .....	61
Figura 28 - Exemplo de produções e respetivo registo automático do processo fonológico de redução do grupo consonântico .....	62
Figura 29 - Exemplo de produção da palavra “prato” e registo automático do processo fonológico de metátese .....	62
Figura 30 - Exemplo de produção da palavra "peixe" e registo automático do processo fonológico de monotongação .....	63

## **Lista de Abreviaturas**

A – Ataque

AFI – Alfabeto Fonético Internacional

ASHA – American Speech-Language-Hearing Association

C – Consoante

CAPES – Computerized Articulation and Phonology Evaluation System

CCI – Coeficiente de Correlação Intraclasse

Cd – Coda

CHILDES – Child Language Data Exchange System

CLAN – Computerized Language Analysis

DP – Desvio-Padrão

EVA – Escala Visual-Analógica

FAFA – Ferramentas para Análise Fonológica Automática

G – Glide

GFTA-2 – Goldman-Fristoe Test of Articulation 2

HAPP-3 – Hodson Assessment of Phonological Patterns – Third Edition

HCAPP – Hodson Computerized Analysis of Phonological Patterns

KLPA-2 – Khan-Lewis Phonological Analysis - Second Edition

N – Traço Nasal

NTC – Número Total de Consoantes

NTCC – Número Total de Consoantes Corretas

NTF – Número Total de Fonemas

NTFC – Número Total de Fonemas Corretos

NTV – Número Total de Vogais

NTVC – Número Total de Vogais Corretas

Nu – Núcleo

PAL – Pye Analysis of Language

PCC – Percentagem de Consoantes Corretas

PE – Português Europeu

PFC – Percentagem de Fonemas Corretos

PL – Perturbação de Linguagem

PMLU – Phonological Mean Length of Utterance

PROP – Profile of Prosody

PROPH – Profile in Phonology

PSF – Perturbação dos Sons da Fala

PVC – Percentagem de Vogais Corretas

PWP – Proportion of Whole-word Proximity

R – Rima

SALT – Systematic Analysis of Language Transcripts

SAMPA – Speech Assessment Phonetic Alphabet

SAMPROSA – SAM Prosodic Transcription

TAPAC-PE – Teste de Avaliação da Produção Articulatória de Consoantes do Português Europeu

TAPA-PE – Teste de Avaliação da Produção Articulatória em Português Europeu

TAV – Teste de Articulação Verbal

TF – Terapeuta da Fala

TFs – terapeutas da fala

TFF-ALPE – Teste Fonético-Fonológico – Avaliação da Linguagem Pré-Escolar

V – Vogal



# **1. Introdução**

## **1.1. Motivações do Estudo**

Para além de motivações relacionadas com o desempenho profissional atual dos terapeutas da fala (TFs), existem dados referentes a estudos e instrumentos utilizados a nível internacional e nacional, que remeteram para a pertinência do presente estudo.

De acordo com dados da American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) (2010), entre 2000 e 2010, 91% ou mais dos TFs em escolas realizaram avaliação/ intervenção com crianças com perturbações dos sons da fala (PSF). Tendo em consideração que esta é uma perturbação com elevadas taxas de prevalência e incidência (Broomfield & Dodd, 2004), reconhece-se a necessidade de desenvolver novos estudos nesta área, para que as avaliações e as intervenções realizadas sejam mais eficazes.

Nos últimos anos, têm sido desenvolvidos instrumentos de avaliação formais mais pormenorizados na área da fonologia (Dodd, Huo, Crosbie, Holm, & Ozanne, 2006b; Hodson, 2004; Khan & Lewis, 2002; Mendes, Afonso, Lousada, & Andrade, 2013).

Em estudos de investigação recentes (Domingues, 2013; Guerreiro, 2007; Lousada, 2012), têm sido criadas folhas de cálculo para inserção dos dados obtidos, com o intuito de possibilitar um cálculo automático de alguns parâmetros, agilizando o processo de avaliação realizado pelos TFs. No entanto, o foco destes estudos não incide na criação e validação das folhas de cálculo.

A nível internacional, nos Estados Unidos da América, constatou-se que 8% dos TFs recorrem a ferramentas computadorizadas, tais como: “Hodson Computerized Analysis of Phonological Patterns” (HCAPP) (Hodson, 2003), “Computerized Articulation and Phonology Evaluation System” (CAPES) (Masterson & Bernhardt, 2001) e “Profile in Phonology” (PROPH) pertencente ao “Computerized Profiling” (Long, Fey, & Channell, 2006). Todos estes programas envolvem a inserção de dados numa ferramenta computadorizada, permitindo igualmente obter informações mais detalhadas sobre as capacidades fonéticas e fonémicas das crianças, o que permite uma redução do tempo despendido na análise dos dados “offline” (Skahan & Lof, 2007).

De acordo com um estudo da ASHA (2013), os TFs começam a reconhecer que a organização e gestão do tempo é um tópico importante a ser considerado. Segundo Ingram e Ingram (2002), a tecnologia é frequentemente apontada como uma resposta às restrições temporais envolvidas na avaliação. O facto de o tempo despendido com uma análise computadorizada ser reduzido quando comparado com uma análise manual, permite inferir que não será razoável continuar a utilizar um registo manual para esta finalidade (Long, 2001).

Em Portugal, a avaliação de crianças com atraso fonológico ou perturbação fonológica é realizada com base em instrumentos de registo manual (nomeadamente, o Teste Fonético-Fonológico – Avaliação da Linguagem Pré-Escolar (TFF-ALPE) (Mendes et al., 2013) e Teste de Articulação Verbal (TAV) (Guimarães & Grilo, 1996)). Para avaliação dos segmentos consonânticos encontra-se disponível uma versão em CD-ROM do Teste de Avaliação da Produção Articulatória de Consoantes do Português Europeu (TAPAC-PE) (Falé, Faria, & Monteiro, 2001), o qual está a ser reformulado, com o intuito de permitir uma avaliação automática de um maior número de parâmetros fonético-fonológicos.

As ferramentas computadorizadas podem traduzir-se em vantagens na gravação, transcrição, análise e armazenamento de amostras de fala, bem como vantagens no que concerne ao custo, disponibilidade e facilidade de uso (Ingram & Ingram, 2002).

No entanto, desconhece-se a existência de ferramentas que permitam a análise de corpora diversas, que estejam validadas para o Português Europeu (PE). Neste sentido, este estudo pretende ser um contributo para a criação de ferramentas automáticas fiáveis e válidas de avaliação fonológica, com o intuito de agilizar este processo, promovendo uma gestão de tempo mais efetiva.

## **1.2. Objetivos do Estudo**

Os principais objetivos do presente estudo são:

- Desenvolver as Ferramentas para Análise Fonológica Automática (FAFA), com base em folhas de cálculo no programa Excel;
- Obter medidas de fidelidade inter-observadores e intra-observador das FAFA;
- Validar o conteúdo das FAFA, com base nas sugestões facultadas por um painel de peritos e em definições claras dos parâmetros analisados e calcular a validade concorrente.

## **1.3. Questões de investigação**

Formulam-se as seguintes questões de investigação:

- Será que as FAFA são fiáveis?
- Será que as FAFA são válidas?

## **1.4. Organização da Dissertação**

Na presente dissertação ir-se-á começar por expor o quadro teórico que sustenta o estudo desenvolvido, definindo e clarificando conceitos cruciais para a compreensão das restantes componentes do estudo. De seguida, será clarificada a metodologia do estudo, fazendo alusão às diferentes fases: construção das FAFA, painel de peritos, inserção de dados de produção nas FAFA/reformulações e obtenção de medidas de fidelidade e validade concorrente. As questões éticas serão também abordadas neste capítulo da dissertação.

Posteriormente serão expostos os resultados obtidos para cada uma das fases enumeradas.

Seguidamente, no capítulo da discussão serão analisados criticamente os resultados obtidos, comparando as FAFA com outros instrumentos/ferramentas com procedimentos automáticos e incidindo na interpretação das medidas de fidelidade inter-observadores, fidelidade intra-observador e validade (de conteúdo e concorrente).

No último capítulo desta Dissertação, serão apresentadas as principais conclusões, bem como as limitações do estudo e propostas para futuras investigações.

## **2. Revisão Bibliográfica**

### **2.1. Desenvolvimento fonético-fonológico na criança**

De acordo com Bernstein (2009), o processo de aquisição de linguagem é gradual e contínuo, evoluindo em mestria à medida que a criança desenvolve as suas três componentes, propostas por Bloom e Lahey (1978): forma (fonologia, morfologia e sintaxe), conteúdo (semântica) e uso (pragmática). A fonologia reporta para o sistema de sons da língua e regras que governam a combinação desses sons.

#### **2.1.1. Aquisição de fonemas**

Em diversos estudos, a idade de aquisição dos fonemas tem sido determinada com base na idade em que 75% das crianças (ou 90%, por vezes) usam o fonema corretamente em todas as posições de palavra testadas (Dodd, Holm, Hua, & Crosbie, 2003; Smit, 2004).

Para o PE, Mendes et al. (2013) avaliaram 768 crianças, com idades compreendidas entre os 3 anos e 0 meses e 6 anos e 11 meses, com recurso ao TFF-ALPE e utilizaram o critério de 75% para definir a idade de aquisição dos fonemas (Lousada, Mendes, Valente, & Hall, 2012). A Tabela 1 ilustra os resultados obtidos.

Segundo Lancaster, Pope, e Martin (2003), descrever as idades de aquisição dos fonemas não é suficiente, uma vez que também importa conhecer a extensão em que a criança é capaz de usar os sons no seu inventário fonético, com valor contrastivo.

**Tabela 1** - Idades de aquisição das consoantes do PE. Adaptado de Mendes et al. (2013).

Fonemas	Idade de aquisição das consoantes do PE
/p/	
/t/	
/k/	
/b/	
/d/	
/g/	
/f/	
/s/	[3;0-3;6[
/ʃ/	
/v/	
/m/	
/n/	
/ɲ/	
/ʀ/	
/l/	
/ʎ/	[3;6-3;12[
/j/ em posição final de sílaba	
/z/	
/ʒ/	
/ɹ/	[4;0-4;6[
/l/ em grupos consonânticos	
/ɾ/ em final de sílaba	[4;6-4;12[
/ɾ/ em grupos consonânticos	[4;6-5;6[

### 2.1.2. Aquisição de estruturas silábicas

De acordo com Freitas, Frota, Vigário, e Martins (2006), quando se analisa a aquisição dos fonemas deve-se ter também em consideração a posição que estes ocupam na sílaba.

Para PE, o modelo “Ataque-Rima” tem sido amplamente adotado para descrição e análise ao nível da sílaba (Freitas, 1997; Mateus, Brito, Duarte, & Faria, 2003). De acordo com este modelo, a constituição silábica inclui: nó de sílaba, nível da rima e constituintes terminais (Mateus et al., 2005).

O nó de sílaba domina os constituintes Ataque (A) e Rima (R). Por sua vez, a rima é constituída por um núcleo (Nu) e Coda (Cd). Os constituintes terminais (A, Nu e Cd) estão associados a posições ao nível do esqueleto, podendo ainda ocorrer ramificação (Mateus et al., 2005).

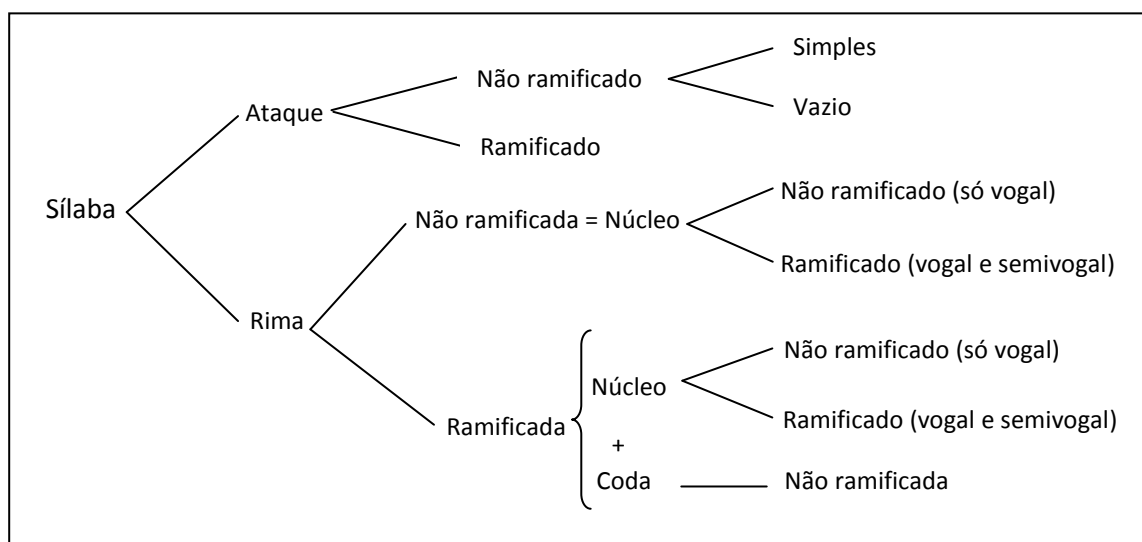
O ataque pode ser constituído por uma consoante (ataque não ramificado simples), duas consoantes (ataque ramificado) ou estar segmentalmente vazio. O ataque ramificado pode assumir sequências de obstruinte + líquida, sendo a sequência mais frequente no PE oclusiva + líquida (em que a líquida mais frequente é a vibrante /ɹ/, seguindo-se a lateral /l/) (Mateus et al., 2005). Todavia, nem todas as combinações de obstruintes e líquidas são possíveis na língua (Ribas, 2004). Existem ainda combinações que são consideradas problemáticas por interferirem nos princípios de organização silábica (Mateus & d'Andrade, 2000).

A rima é o único constituinte não terminal e pode ser não ramificada (só tem Nu como constituinte terminal) ou ramificada (preenchida por Nu e Cd) (Mateus et al., 2005).

O núcleo é um constituinte silábico que no PE está sempre associado a segmentos [-consonânticos], incluindo sequência de uma vogal (núcleo não ramificado) ou de uma vogal e uma semivogal (núcleo ramificado) (Mateus et al., 2005). Todas as vogais podem ocupar o núcleo silábico no PE (Mateus & d'Andrade, 2000). Fonologicamente constata-se apenas a existência de ditongos decrescentes (vogal + semivogal), embora para o PE se verifique a existência de ditongos crescentes, a nível fonético (semivogal + vogal). Os primeiros (ditongos decrescentes) são designados ditongos verdadeiros, contrariamente aos ditongos falsos (Bonilha, 2004b; Mateus et al., 2005).

O constituinte terminal coda, no PE, apresenta frequentemente uma estrutura simplificada e impõe restrições significativas ao inventário segmental (apenas pode ser preenchido pelos segmentos [l], [r] e [ʃ] (que alterna com [ʒ] em final de sílaba)) (Mateus & d'Andrade, 2000; Mateus et al., 2005). No entanto, existem também no PE codas complexas, embora sejam quase inexistentes no léxico infantil (exemplo: “pers-pi-caz”). Este constituinte silábico não é obrigatório no PE, não sendo necessário o seu preenchimento em todas as sílabas da língua (Mezzomo, 2004).

A Figura 1 apresenta uma representação esquemática que sumaria a tipologia de ataques e rimas no PE.



**Figura 1** - Representação esquemática do modelo Ataque-Rima no PE. Adaptado de Mateus, Falé, e Freitas (2005).

#### 2.1.2.1. Sequência de aquisição de estruturas silábicas

No estudo de Vigário, Frota, e Martins (2010), constatou-se que a frequência no “input” (essencialmente “tokens”<sup>1</sup>) dos adultos constitui um bom preditor dos dados do discurso da criança para os formatos de palavra, para os tipos silábicos e no que concerne à emergência de segmentos.

<sup>1</sup> Existem dois tipos de dados sobre os quais a criança computa a frequência: “types” e “tokens”. Os “types” remetem para o vocabulário do *input*. Os “tokens” referem-se à ocorrência de todas as instâncias das palavras (Vigário et al., 2010).

Apesar da frequência de padrões silábicos ser útil para determinar a ordem de aquisição das estruturas silábicas para o PE, o estudo de Freitas et al. (2006) veio sustentar a hipótese de que a prosódia é um fator que condiciona esta hierarquia de aquisição. Freitas et al. (2006) constataram que a emergência prévia das estruturas CVG e CVN, relativamente à estrutura silábica CVC mais frequente no PE, pode ser explicada com base em parâmetros prosódicos, referentes à posição na palavra (periferia ou posição interna) e ao acento<sup>2</sup>.

No estudo de Freitas et al. (2006), concluiu-se que as sílabas CV e V estão presentes desde o estágio inicial de desenvolvimento. De seguida, as estruturas silábicas (C)VN e (C)VG(N) precedem a produção de (C)VC, o que remete para a seguinte ordem na emergência de aquisição: CV, V > (C)VN / (C)VG(N) > (C)VC > CCV, contrariamente à predição inicial: CV > V > (C)VC > (C)VG/(C)VN > CCV, sugerida por Vigário, Frota, e Martins (2006b).

## **2.2. Avaliação fonológica**

### **2.2.1. Recolha e Análise de dados**

#### **2.2.1.1. Métodos de recolha de dados**

No processo de avaliação, o primeiro passo consiste na recolha de dados (Lancaster et al., 2003). Existem diversas técnicas que podem ser consideradas, nomeadamente: amostra provocada, nomeação (testes de articulação), conversação livre (fala encadeada) (Lancaster et al., 2003; Paul, 2007; Wolk & Meisler, 1998). Bowen (2009) sugere que as análises devem ser baseadas em amostras de palavras isoladas e amostras de conversação.

Stoel-Gammon e Dunn (1985) constataram que a fonologia das crianças é simultaneamente um sistema auto-suficiente (independente) e um sistema relacionado com o sistema adulto (relacional). Deste modo, uma avaliação completa deve incluir uma análise independente e relacional (Bowen, 2009; Lamprecht, 2004; Smit, 2004).

As análises anteriormente clarificadas podem ser realizadas em quatro níveis: o que a criança tenta produzir (análise independente da produção-alvo pelos adultos); o que a criança produz (análise relacional do corpus produzido pelas crianças); a natureza das produções incorretas da criança (análise de processos fonológicos e outros erros); a extensão (percentagem de ocorrência) de processos fonológicos e outros erros (Bowen, 2009).

Há vários fatores relacionados com a viabilidade do recurso a amostras de fala encadeada que devem ser considerados: algumas crianças podem inibir-se ao nível das produções verbais orais numa situação espontânea, tornando difícil a obtenção de uma amostra significativa; o discurso de algumas crianças pode ser difícil de compreender, particularmente se o referente ou o contexto não for claro; algumas crianças são muito novas para um teste formal de articulação, baseado em tarefas de nomeação (Smit, 2004; Wolk & Meisler, 1998).

A nomeação, apesar de ser uma técnica vastamente utilizada, não é um método natural, podendo não ser representativo do desempenho da criança. Para além disso, a variabilidade pode não ser evidente e algumas respostas são induzidas por imitação, o que pode alterar o padrão de fala. No entanto, as tarefas de nomeação permitem o controlo da amostra analisada e a comparação de

---

<sup>2</sup> Os autores consideraram a seguinte notação: consoante (C), vogal (V), glide (G) e traço nasal em rima (N) (Freitas et al., 2006).

duas amostras da mesma criança, por exemplo quando ocorre reavaliação após um período de intervenção (Lancaster et al., 2003; Wolk & Meisler, 1998).

### **2.2.1.2. Análise Independente**

Uma análise independente consiste na análise do sistema individual da criança, sem referência à fonologia alvo do adulto, contemplando: inventário de consoantes, inventário de vogais, inventário de estruturas silábicas e inventário de padrões de acentuação silábica (Baker, 2004; Bowen, 2009) para o PE.

O inventário fonético é uma lista organizada dos sons da fala que a criança produz. No Anexo 1 é apresentado o inventário de consoantes e inventário de vogais e semivogais proposto por Mateus e d'Andrade (2000).

O inventário de estruturas silábicas consiste numa lista organizada de todos os tipos de sílabas que a criança usa, podendo recorrer à notação C (para consoante) e V (para vogal) (Smit, 2004).

Vigário et al. (2006b) estudaram a frequência relativa dos diferentes tipos silábicos presentes num corpus com um total 41889 sílabas, com recurso à ferramenta FreP (Vigário, Martins, & Frota, 2005), obtendo a frequência relativa (em percentagem) dos diferentes tipos silábicos na fala adulta (ver Tabela 2). Vigário et al. (2006b) consideraram um novo tipo silábico sempre que se registasse uma organização diferente dos elementos C, V, G e N.

**Tabela 2** - Tipos silábicos do PE. Adaptado de Vigário et al. (2006b).

<b>Tipo de estrutura silábica</b>	<b>Frequência (%)</b>
CV	46.36%
V	15.83%
CVC	11.01%
CVGN	5.62%
CVN	5.37%
VC	3.03%
CVG	2.66%
VN	2.64%
CCV	2.18%
VG	1.51%
Outros	2.58%

Da análise da tabela 2, é possível constatar que a estrutura silábica CV é a mais frequente, tal como havia sido constatado no estudo de Vigário e Falé (1993), onde se obteve uma percentagem de 52,8% de ocorrência desta estrutura silábica.

Das estruturas silábicas enumeradas, as estruturas CV, V, CVC, VC e CCV tendem a ocorrer em posição átona. Contrariamente, as estruturas silábicas CVGN, CVN, CVG, VN, VG e CVGC são preponderantemente tónicas (Vigário et al., 2006b).

### 2.2.1.3. *Análise Relacional*

#### 2.2.1.3.1. Medidas de resultados

Existem três medidas quantitativas que têm vindo a ser referidas na literatura e foram calculadas e descritas no estudo de Dodd et al. (2003):

- Percentagem de consoantes corretas (PCC): consiste na divisão do número de consoantes produzidas corretamente pelo número total de consoantes, multiplicando por 100.
- Percentagem de vogais corretas (PVC): consiste na divisão do número de vogais produzidas corretamente pelo número total de vogais, multiplicando por 100.
- Percentagem de fonemas corretos (PFC): consiste na divisão do número de fonemas produzidos corretamente a dividir pelo número total de fonemas, multiplicando por 100.

No que concerne à PCC, vários estudos recorrem a esta medida quer para determinar o grau de gravidade das PSF (Shriberg & Kwiatkowski, 1982), quer para facultar medidas mais objetivas que ilustrem progressos terapêuticos (Aguilar-Mediavilla, Sanz-Torrent, & Serra-Raventós, 2002; Baker & McLeod, 2004; Lousada et al., 2013; Wertzner, Amaro, & Terramoto, 2005; Williams & Elbert, 2003).

Shriberg e Kwiatkowski (1982) mostraram que a PCC apresentava uma correlação significativa com índices de gravidade clínicos. Deste modo, criaram uma escala de gravidade baseada na PCC com um conjunto de categorias consistentes (ver Tabela 3).

**Tabela 3** - Escala de gravidade com base na PCC. Adaptado de Shriberg e Kwiatkowski, 1982.

PCC	Índice de gravidade
> 85%	Ligeira ("Mild")
65-85%	Ligeira a moderada ("Mild-moderate")
50-65%	Moderada a grave ("Moderate-severe")
< 50%	Grave ("Severe")

Apesar de existirem evidências de uma reduzida percentagem de crianças com dificuldades na produção de vogais, Watts (2004) refere a pertinência de realizar uma avaliação mais detalhada a este nível, com recurso nomeadamente ao cálculo da PVC. Segundo Davis e MacNeilage (1990), o facto de não ser feita uma alusão clara às vogais remete para uma ideia errónea de que estes segmentos são adquiridos facilmente, tendo pouco interesse teórico.

No estudo de Maillart e Parisse (2006), a PCC, PVC e PFC foram calculadas de forma automática, com recurso ao software "Computerized Language ANalysis" (CLAN) do programa "Child Language Data Exchange System" (CHILDES) (MacWhinney, 2007).

Ingram e Ingram (2001) propuseram ainda duas medidas para a avaliação fonológica: comprimento médio do enunciado fonológico - PMLU ("phonological mean length of utterance") e proporção de proximidade de palavra - PWP ("proportion of whole-word proximity").

Outra medida reporta para a inteligibilidade do discurso, que pode ser avaliada com dois métodos distintos: "rating scales", procedimentos em que o ouvinte estima a proporção dos alvos que são entendidos (numa escala); identificação de palavras, em que o ouvinte determina (por transcrição) o que foi dito exatamente (Schiavetti, 1992).



#### 2.2.1.3.2. Processos Fonológicos

No início da produção de fala, a criança depara-se com algumas dificuldades na capacidade de categorização, articulação, planeamento motor, memória fonológica e processamento auditivo. Mediante o exposto, a criança simplifica as suas produções verbais orais de acordo com as suas capacidades (Lamprecht, 2004).

O termo processo fonológico (“error patterns” ou “phonological processes”, sendo o segundo termo mais controverso) teve origem na teoria da fonologia natural (Stampe, 1969) e tem sido vastamente utilizado na área das PSF (Dodd et al., 2003; Ingram, 1976). Este conceito refere-se às estratégias adotadas pelas crianças para adequar as produções-alvo ao seu sistema fonológico, substituindo ou omitindo um segmento e/ou estrutura silábica que ainda não conhecem ou dominam (Crosbie, Holm, & Dodd, 2005; Dodd et al., 2003; Lamprecht, 2004). Os processos fonológicos referem-se a mudanças aplicáveis não ao som de uma forma isolada, mas a uma classe específica de sons, na tentativa de simplificação do modelo correto produzido pelo adulto (Ingram, 1976).

Num primeiro nível, os processos fonológicos são categorizados em dois grupos: processos fonológicos de substituição (“substitution error patterns”) e processos fonológicos de estrutura silábica (“syllable error patterns”) (Dodd et al., 2003; Smit, 2004). Os processos fonológicos de substituição podem ainda ser divididos consoante o modo de articulação, o ponto de articulação e o vozeamento (Aguilar-Mediavilla & Serra-Raventós, 2006).

Tendo em conta os dados referidos na literatura, serão descritos os processos fonológicos de substituição mais comumente registados no PE. Para o efeito, ter-se-á também como base o estudo de Guerreiro (2007), realizado com 43 crianças com idades compreendidas entre 5 anos e 0 meses e 5 anos e 11 meses falantes do PE.

- Oclusão (“stopping”) – consiste na substituição de uma consoante fricativa por uma consoante oclusiva, e.g., [ˈtav] para /ˈjav/ (Dodd et al., 2003; Mendes et al., 2013; Smit, 2004). Considerando que as oclusivas são os primeiros sons a emergir, estas substituições são previsíveis nas etapas iniciais do desenvolvimento. Este tipo de substituição ocorre, frequentemente, entre consoantes com o mesmo ponto de articulação ou muito próximo (Freitas, 1997).
- Anteriorização (“velar fronting”) – consiste na substituição de uma consoante oclusiva velar por uma consoante oclusiva dental, e.g., [ˈdatu] para /ˈgatu/ (Lousada, 2012; Mendes et al., 2013).
- Posteriorização (“backing”) ou posteriorização de oclusivas – consiste na substituição de uma consoante oclusiva dental por uma velar, e.g., [ˈgaku] para /ˈgatu/ (Guerreiro, 2007; Lousada, 2012; Mendes et al., 2013).
- Despalatalização (“depalatalization” ou “palatal fronting”) ou anteriorização de fricativas – consiste na substituição de uma fricativa palato-alveolar por uma fricativa alveolar, e.g., [ˈsav] para /ˈjav/ (Guerreiro, 2007; Mendes et al., 2013; Smit, 2004).
- Palatalização ou posteriorização de fricativas (“palatalization”) – consiste na substituição de uma consoante fricativa alveolar por uma palato-alveolar, e.g., [ʃɐˈpatu] para /sɐˈpatu/ (Guerreiro, 2007; Mendes et al., 2013).

- Desvozeamento (“devoicing”) – consiste na substituição de uma consoante vozeada por uma não-vozeada, e.g., [ˈmesə] para /ˈmezə/ (Mendes et al., 2013). No PE, verifica-se que o desvozeamento de fricativas assume uma frequência mais elevada do que na classe das oclusivas (Guerreiro, 2007).
- Substituição de líquidas – consiste na substituição de líquidas entre si, e.g., [ˈpelɐʃ] para /ˈperɐʃ/ (Guerreiro, 2007). A substituição de líquidas da mesma classe constata-se mais na aquisição dos fonemas /ʎ/ e /r/, sendo frequentemente substituídos por /l/ (Mezzomo & Ribas, 2004). No estudo de Guerreiro (2007), este processo foi registado numa percentagem reduzida.
- Semi-vocalização de líquida (“gliding of liquids”) – consiste na substituição de uma líquida por uma semivogal, e.g., [ˈbɔwə] para /ˈbɔlə/ (Dodd et al., 2003; Guerreiro, 2007; Mendes et al., 2013; Smit, 2004).

Adicionalmente, no desenvolvimento fonológico das crianças, registam-se processos fonológicos de estrutura silábica (ou processos fonológicos estruturais). As definições dos processos de estrutura silábica mais frequentes no PE são seguidamente apresentadas.

- Omissão de consoante final (“final consonant deletion”) – consiste na omissão da consoante em posição final de sílaba (em posição medial ou final de palavra), e.g., [ˈpɔtə] para /ˈpɔrtə/ (Dodd et al., 2003; Lousada, 2012; Mendes et al., 2013; Smit, 2004). No estudo de Guerreiro (2007), confirma-se a tendência para omissão de consoantes em posição final, deixando a posição de coda vazia.
- Redução de sílaba átona (“weak syllable deletion”) – consiste na omissão da sílaba não acentuada da palavra, [ˈbigu] para /ũˈbigu/ (Dodd et al., 2003; Smit, 2004). As sílabas átonas pré-tónicas são omitidas mais frequentemente que as sílabas átonas pós-tónicas, estas fragilidades registadas nas sílabas à esquerda foram relatadas no estudo de Guerreiro (2007).
- Redução de grupo consonântico (“consonant cluster reduction”) – consiste na omissão de um ou mais elementos do grupo consonântico, podendo ser uma omissão pré ou pós-consonantal, e.g., [ˈpatu] para /ˈpratu/ (Dodd et al., 2003; Smit, 2004). Para o PE, nos estudos de Guerreiro (2007) e Mendes et al. (2013), este processo ocorre frequentemente e remete para a omissão de apenas um dos elementos do grupo consonântico, isto é, ocorre uma omissão pós-consonantal.
- Metátese intra-silábica (“metathesis”) – consiste na deslocação de uma unidade fonémica de uma posição para outra, e.g., [gɐrˈvatə] para /grɐˈvatə/ (Dodd et al., 2003; Smit, 2004). Este processo fonológico é utilizado por um elevado número de crianças mediante a complexidade da produção de rima ramificada e ataque complexo (Guerreiro, 2007). De acordo com Edwards e Shriberg (1983), este processo distingue-se da migração, isto é, transposição de um fonema de uma sílaba para outra, também designada de metátese inter-silábica.
- Epêntese (“epenthesis”) – consiste na adição de elementos vocálicos não presentes no modelo de produção do adulto, e.g., [pɪˈratu] para /ˈpratu/ (Dodd et al., 2003; Ribas, 2004; Smit, 2004). Este processo foi registado no estudo de Guerreiro (2007), embora com uma frequência reduzida. Segundo Guerreiro (2007), o processo ocorre quando a criança procede à inserção de uma vogal entre duas consoantes, resultando em duas sílabas de estrutura mais simples.

- Monotongação (“diphthong”) – consiste na omissão da semivogal durante a produção de um ditongo, e.g., [ˈkaʃɐ] para /ˈkaʃfɐ/. Este processo é justificado pela tendência em manter segmentos não-marcados (Bonilha, 2004b; Guerreiro, 2007).

Para além dos processos de estrutura silábica e de substituição anteriormente enumerados, existem outros processos referidos na literatura:

- Processos de assimilação (“assimilation”) (Dodd et al., 2003; Smit, 2004) - pode ocorrer assimilação regressiva ou progressiva. No estudo de Guerreiro (2007), a nasalidade foi a característica mais assimilada.
- Processos idiosincráticos/ atípicos (“idiosyncratic processes”) – consistem em processos pouco comuns na fonologia das crianças, sendo característicos em crianças com perturbação fonológica e podem remeter para som favorito (“favorite sound”) (Dodd & Bradford, 2000; Smit, 2004).

Apesar dos processos fonológicos referentes à produção das vogais serem menos frequentes, também serão alvo de referência, uma vez que ocorreram em estudos realizados para o PE e para a variante do Português no Brasil (Bonilha, 2004a; Freitas, 1997; Guerreiro, 2007).

- Substituição de vogais (“vowel substitution”) – consiste na substituição de vogais entre si, e.g., [ˈʒipu] para /ˈʒipi/. Dos processos associados à produção de vogais, este foi o que registou uma frequência de ocorrência superior no estudo de Guerreiro (2007), sendo as vogais mais afetadas o [i] e o [u].
- Desnasalização (“denasalization”) – consiste na substituição de uma vogal nasal por uma vogal oral, e.g., [ˈpet] para /ˈpêt/. No estudo de Guerreiro (2007) registaram-se alterações pontuais no traço [nasal].

A idade em que a criança deixa de usar um processo fonológico é um dado importante no processo de avaliação. Apesar do termo “idade de supressão” ser criticado porque sugere que a criança já conhecia a forma correta mas não a produzia por restrições à produção, continua a ser o termo mencionado na literatura. Para o PE, Mendes et al. (2013) referem as idades de supressão para uma amostra de 768 crianças com idades compreendidas entre os 3 anos e 0 meses e os 6 anos e 11 meses, com base num critério de 85%, ou seja, a idade em que 85% das crianças da amostra utilizada na standardização do instrumento não registaram o processo fonológico (Khan & Lewis, 2002). Os dados estão expostos na Tabela 4.

**Tabela 4** - Faixa etária de supressão dos processos fonológicos para o PE (critério de 85%). Adaptado de Mendes et al. (2013) e Lousada et al. (2012).

Processos Fonológicos	Faixa etária
Oclusão	
Posteriorização	[3;0-3;6[
Anteriorização	
Despalatalização	
Palatalização	[4;0-4;6[
Desvozeamento	[5;0-5;6[
Omissão de consoante final	
Semi-vocalização de líquida	[6;6-6;12[
Redução do grupo consonântico	
Redução de sílaba átona pré-tónica	> [6;6-6;12[

Para concluir se o processo fonológico deve ser considerado prioritário de intervenção, devem-se considerar alguns critérios. Hodson e Paden (1991) sugerem a regra dos 40%, isto é, uma criança usa um processo de forma produtiva se o produzir em 40% ou mais das oportunidades de uso desse processo, pelo que os processos com ocorrência superior a 40% são prioritários para a intervenção. Adicionalmente, McReynolds e Elbert (1981) recomendam que se recorra à regra dos quatro exemplares, isto é, não se pode afirmar que a criança usa um processo a não ser que haja pelo menos quatro exemplares do mesmo numa amostra do discurso (Smit, 2004).

### **2.2.2. Transcrição fonética**

Sempre que possível, o examinador deve transcrever os enunciados da criança “online”, porém os dados devem ser submetidos a uma análise mais cuidada e detalhada através de vídeo ou gravação áudio (Lancaster et al., 2003).

Uma transcrição estreita pode não ser necessária, especialmente se houver uma correspondência clara entre a produção da criança e um determinado fonema. No entanto, se houver variabilidade na produção que remeta para aspiração, produção dental, entre outras, uma transcrição estreita pode ser necessária (Smit, 2004).

### **2.2.3. Instrumentos de Avaliação fonético-fonológica**

Alguns instrumentos, embora permitam a análise de processos fonológicos, não contemplam de forma explícita esta análise, sendo dada maior relevância à avaliação articulatória. O único instrumento de avaliação para o PE que faz uma alusão clara à análise de processos fonológicos, apresentando dados normativos, é o TFF-ALPE (Mendes et al., 2013). No entanto, importa referir que existem outros instrumentos de avaliação fonético-fonológica disponíveis: TAV (Guimarães & Grilo, 1996), TAPAC-PE (Falé et al., 2001), Prova de Avaliação de Capacidades Articulatórias e Prova de Avaliação da Articulação de Sons em Contexto de Frase para o Português Europeu (Baptista, 2009).

O TFF-ALPE consiste num instrumento de avaliação formal, válido e com dados normativos de 768 crianças com idades compreendidas entre os 3 anos e 0 meses e os 6 anos e 11 meses (Lousada et al., 2012; Mendes et al., 2013). Este instrumento de avaliação é constituído pelo subteste fonético (que avalia a articulação verbal), subteste fonológico e subteste de inconsistência. O subteste fonético analisa as consoantes, vogais orais e nasais do PE e a maioria dos grupos consonânticos, em todas as posições de palavra. O subteste fonológico, por sua vez, analisa dez processos fonológicos que ocorrem em idade pré-escolar (Lousada et al., 2012; Mendes et al., 2013).

O TAV (Guimarães & Grilo, 1996) baseia-se em tarefas de nomeação de imagens, espontânea ou por repetição, permitindo testar a produção de todas as consoantes do PE em três posições de palavra e 8 grupos consonânticos. Mais recentemente, este instrumento foi standardizado com uma amostra de 576 crianças com idades compreendidas entre os 3 anos e 0 meses e os 6 anos e 5 meses (Guimarães, 2005).

O TAPAC-PE também recorre a tarefas de nomeação de imagens, ou leitura de palavras, com o intuito de avaliar a produção articulatória de todas as consoantes do PE em diferentes posições

de palavra. Este instrumento de avaliação destina-se a crianças ou adultos com idade superior a 3 anos (Falé et al., 2001).

A Prova de Avaliação da Articulação de Sons em Contexto de Frase para o Português Europeu permite avaliar a articulação espontânea de sons da fala em contexto de frase, destinando-se a crianças em idade pré-escolar e início de idade escolar (Baptista, 2009).

### **2.2.3.1. Instrumentos informatizados**

Recentemente, os programas de análise fonológica computadorizada têm ganho popularidade em relação à análise fonológica manual. Isto porque, a análise fonológica manual requer um maior dispêndio de tempo, o que pode ser contornado com recurso a uma ferramenta computadorizada mais eficiente (Baker, 2004).

No estudo realizado por Long (2001), pretendeu-se comparar um método de avaliação manual com um método computadorizado, implementado por 256 estudantes e clínicos que receberam instrução universitária. A análise fonológica incluiu a avaliação da variabilidade, homonímia, formato de palavra, inventário fonético, precisão da produção e correspondência entre o alvo e formas de produção. Nas análises efetuadas (fonológicas e gramaticais) recorreu-se a duas metodologias distintas, uma manual e outra com recurso ao computador. Primeiramente foi efetuada a análise em computador, para não interferir no sentido da hipótese formulada. Os resultados revelaram que, sem exceção, as análises computadorizadas são mais rápidas e têm igual ou melhor precisão que as análises manuais. Para além disso, as análises manuais mais completas podem ser pouco compatíveis com a disponibilidade horária dos profissionais (Long, 2001).

A nível internacional, já existem vários programas (“software”) para avaliação de competências linguísticas, no entanto, neste trabalho apenas serão referidos aqueles que permitem avaliar o domínio da fonologia.

Algumas ferramentas computacionais permitem a inserção de diferentes tipos de corpora, tendo não só o objetivo de realizar uma avaliação fonológica, mas permitindo essencialmente uma análise para fins de investigação e possibilitando a partilha de dados. Destas ferramentas, destacam-se: CHILDES (o programa PHON em particular) (MacWhinney, 2007; Rose & MacWhinney, 2012), “Pye Analysis of Language” (PAL) (o programa “phonix” em particular) (Pye, 1987), “Computerized Profiling” (nomeadamente os programas PROPH e “Profile of Prosody” (PROP)) (Long et al., 2006).

O programa CHILDES inclui 3 ferramentas separadas, embora integradas: transcrição CHAT, programa de análise CLAN e a base de dados (MacWhinney, 2007). A base de dados “PhonBank” é uma das dez subcomponentes da base de dados “TalkBank” (Rose & MacWhinney, 2012).

O programa PHON suporta todos os passos envolvidos na gestão, análise e partilha de corpus referentes a dados fonológicos. A transcrição fonética é realizada com base em convenções do Alfabeto Fonético Internacional (AFI) (Rose et al., 2006).

De acordo com MacWhinney (2007), esta análise computacional permite maior fidelidade das transcrições, automatizar o processo de análise de dados e facilita a troca dos dados transcritos.

A base de dados de Freitas (1997) relativa à aquisição silábica do PE foi transferida para o formato PHON, de forma a permitir uma partilha de dados nacional e internacional, no âmbito do

“PhonBank Project”. Posteriormente, também Correia (2009) e Costa (2010) contribuíram para o enriquecimento desta base de dados internacional.

A PAL consiste num conjunto de programas de computador que facultam uma análise preliminar em diferentes áreas da linguagem. O programa permite uma análise da frequência das palavras, frequência dos fonemas e ocorrência de substituições, comprimento médio dos enunciados e concordância lexical e sintática. A PAL abrange três programas: “formix”, que verifica o formato da transcrição e converte os formatos SALT (do programa “Systematic Analysis of Language Transcripts” (SALT) (Miller & Iglesias, 2008) e CHILDES para o formato PAL; “phonix”, que efetua uma análise fonológica; “syntax”, para uma análise morfológica e sintática. Para inserção da transcrição no “phonix”, recorre-se ao formato ASCII (Pye, 1987).

O “Computerized Profiling” (Long et al., 2006) consiste num conjunto de programas que permitem ensinar a utilizar uma vasta gama de procedimentos de análise linguística.

Os programas PROPH e PROP reportam para análises computadorizadas baseadas no programa “Computerized Profiling” (Baker, 2004). O PROPH inclui uma análise de variabilidade/ homonímia, análise independente e relacional dos formatos de palavras, padrões de acentuação, vogais e consoantes, PCC, idade de aquisição de fonemas, PMLU, PWP e análise de processos fonológicos. O programa PROP analisa padrões de entoação e a sua relação com a estrutura gramatical (Long et al., 2006).

Para além dos programas supramencionados, importa também referir que existem instrumentos de avaliação, com um determinado corpora definido, que permitem uma análise computacional, com o intuito de agilizar o processo de avaliação.

O CAPES permite a avaliação de crianças com PSF e faculta uma lista de sugestões de intervenção, com base no cálculo da inteligibilidade. O CAPES é dividido em duas partes: Parte 1 - Perfil Fonémico (“Phonemic Profile”), que consiste numa primeira análise das produções da criança, com recurso a 46 palavras e que faculta dados que permitem determinar a avaliação utilizada na parte 2; Parte 2 - Avaliação Fonológica Individualizada (“Individualized Phonological Evaluation”), que reporta para uma avaliação com um corpus de 20-100 palavras. A idade de referência pode ser personalizável, de forma a interpretar os resultados, uma vez que dispõe de dados referenciados à norma (Masterson & Bernhardt, 2001).

A HCAPP permite agilizar o processo de análise do sistema fonológico das crianças com PSF e permite documentar o progresso durante a intervenção (Hodson, 2003).

O instrumento de avaliação supramencionado requer a produção de 50 palavras isoladas do corpus da “Hodson Assessment of Phonological Patterns-Third Edition” (HAPP-3) (Hodson, 2004), que são inseridas posteriormente no “software”, com o intuito de obter de forma rápida as cotações. Este programa de análise fonológica destina-se a crianças em idade pré-escolar ou escolar, cujo discurso é ininteligível. Esta avaliação é referenciada à norma e ao critério, sendo que para a standardização foram recolhidos dados de crianças com idades compreendidas entre 3 e 8 anos (Hodson, 2003).

O tempo de aplicação e análise de resultados da HCAPP (Hodson, 2003) é inferior ao do HAPP-3 (Hodson, 2004), embora não seja possível identificar algumas substituições e os processos fonológicos, de forma automática (Gordon-Brannan & Weiss, 2007). Por exemplo, a HCAPP (Hodson, 2003) não contempla a situação de adição de segmentos.

O sumário da análise fonológica realizada com recurso ao HCAPP faculta dados sobre o desempenho da criança, analisando diversos parâmetros (e.g., estruturas silábicas, índice de gravidade do comprometimento fonológico das crianças (ligeiro, moderado, grave, profundo)) e enumera objetivos, especificando potenciais padrões alvo para uma criança com elevada ininteligibilidade (Hodson, 2003).

Segundo uma publicação da ASHA (2007), existem também outros instrumentos de avaliação fonético-fonológica que dispõem da opção de efetuar uma análise computadorizada de alguns parâmetros: “Structured Photographic Articulation Test II Featuring Dudsberry” (Dawson & Tattersall, 2001), “Smit-Hand Articulation and Phonology Evaluation” (Smit & Hand, 1996) e “The Contextual Probes of Articulation Competence – Spanish” (Goldstein & Iglesias, 2006). No entanto, não se encontrou disponibilizada informação referente à versão computadorizada destes instrumentos de avaliação.

As avaliações “Goldman-Fristoe Test of Articulation 2” (GFTA-2) (Goldman & Fristoe, 2000) e “Khan-Lewis Phonological Analysis, Second Edition” (KLPA-2) (Khan & Lewis, 2002) também têm a opção de efetuar cotações manualmente ou com recurso ao “software” ASSIST<sup>TM</sup>. Este “software” permite agilizar o cálculo da pontuação e comparar dados normativos dos dois instrumentos de avaliação mencionados. Também há a possibilidade de imprimir um relatório separado para cada instrumento de avaliação ou um relatório que contemple dados de ambos os instrumentos. Por fim, é possível obter comparações com a norma.

Skahan e Lof (2007) examinaram os procedimentos de avaliação utilizados por 333 TFs quando suspeitavam de PSF. Neste estudo, constatou-se que uma percentagem muito reduzida de participantes recorria a uma análise computadorizada (8%). A maioria dos que mencionaram recorrer a esta tecnologia utilizavam a HCAPP. Os autores apontam possíveis justificações para estes resultados: baixo acesso a computadores, custo dos programas disponíveis, familiaridade com a tecnologia informática, desconhecimento sobre a existência de programas de avaliação computadorizados.

A nível nacional, o TAPAC-PE (Falé et al., 2001) dispõe de um CD-ROM, de forma a efetuar uma análise informatizada. No entanto, esta avaliação está a ser reformulada e alargada, de forma a incluir uma análise das vogais, dos ditongos e dos grupos consonânticos, designando-se Teste de Avaliação da Produção Articulatória em Português Europeu (TAPA-PE). Nesta análise também será utilizado um reconhecedor de fala (Falé, Alves, Pereira, & Martins, 2010).

Mediante o anteriormente exposto, constata-se uma tendência crescente para recorrer a instrumentos que permitem uma extração e/ou análise automática dos dados. No entanto, em Portugal não foram encontradas ferramentas automáticas fiáveis e válidas para análise de parâmetros fonológicos em diversos corpora.

## **2.3. Diagnósticos de atraso fonológico e perturbação fonológica**

### **2.3.1. Evolução de conceitos**

A comparação entre o sistema fonético/fonológico da criança e o padrão de normalidade deve ser realizado contemplando as diferenças individuais sem que estas representem um desvio ou atraso (Lamprecht, 2004).

No que concerne às terminologias adotadas nos diagnósticos, registaram-se algumas evoluções, no entanto, os clínicos tendem ainda a utilizar terminologias diversificadas, que resultam também da variedade de conceitos utilizados (Bowen, 2009).

Dodd, Holm, Crosbie, e McIntosh (2006a) propuseram uma terminologia, com base na performance que as crianças têm em determinadas tarefas:

- Atraso articulatorio: é caracterizado por uma incapacidade para produzir segmentos específicos. As crianças fazem substituição ou distorção do som-alvo em palavras ou isoladamente, quer em produção espontânea, quer por imitação (Dodd et al., 2006a).
- Atraso fonológico: todos os processos fonológicos ou processos evidenciados nas produções da criança são observados no desenvolvimento típico, mas pelo menos alguns são característicos de crianças com idade cronológica inferior à da criança em questão (Crosbie et al., 2005; Dodd et al., 2006a). O atraso fonológico tem sido atribuído a um atraso na maturação neurológica ou lacunas no meio ambiente em que se processa o desenvolvimento linguístico (Dodd & Bradford, 2000).
- Perturbação fonológica consistente: nas crianças com este diagnóstico há uma ocorrência de processos típicos do desenvolvimento e processos atípicos, que assinalam que a criança tem a compreensão do sistema fonológico alvo comprometida (Dodd et al., 2006a). As crianças com este diagnóstico apresentam um baixo desempenho em tarefas de consciência fonológica, metalinguísticas e de literacia. No entanto, verifica-se um desempenho normal em tarefas de planeamento motor da fala e oro-motor. As crianças parecem revelar um comprometimento cognitivo-linguístico na abstração das regras fonológicas que regem a linguagem (Dodd & Bradford, 2000).
- Perturbação fonológica inconsistente: o sistema fonológico da criança mostra uma percentagem de variabilidade superior a 40%, quando se pede para nomear as mesmas 25 imagens em três ocasiões separadas na mesma sessão (Dodd et al., 2006a). A inconsistência caracterizada por múltiplos tipos de erro sugere a falta de um sistema fonológico estável, repercutindo-se nas tarefas de construção, armazenamento e recuperação do planeamento fonológico (Crosbie et al., 2005; Dodd & Bradford, 2000).



### **3. Metodologia**

A validade e fidelidade são medidas que não devem ser negligenciadas em qualquer método experimental, uma vez que constituem características essenciais que determinam a qualidade dos instrumentos/ ferramentas de medida (Breakwell, Hammond, Fife-Schaw, & Smith, 2006).

A fidelidade pode ser analisada através do acordo inter-observadores e intra-observador (Almeida & Freire, 2007).

A fidelidade inter-observadores baseia-se no acordo entre dois observadores diferentes que usam o mesmo sistema de forma independente, envolvendo um período de treino no uso do sistema. Por sua vez, para estimar a fidelidade intra-observador considera-se o acordo entre os dados obtidos em dois momentos distintos, pelo mesmo observador (Breakwell et al., 2006).

Para efetuar a validação de um instrumento existem essencialmente 3 abordagens: validade de conteúdo, validade de critério (que inclui a validade concorrente) e validade de constructo (Breakwell et al., 2006).

Nos instrumentos formais de avaliação TFF-ALPE, HAPP-3, GFTA-2 e KLPA-2, existe referência a medidas de fidelidade e validade de conteúdo e de constructo (Goldman & Fristoe, 2000; Hodson, 2004; Khan & Lewis, 2002; Lousada et al., 2012; Mendes et al., 2013).

O presente estudo foi desenvolvido em quatro fases.

*Primeira Fase:* Construção das FAFA e respetivos manuais, tendo por base o trabalho desenvolvido na Tese de Doutoramento de Lousada (2012) e Dissertação de Mestrado de Domingues (2013).

*Segunda Fase:* Apresentação das FAFA a um painel de peritos para validar o conteúdo e debater a estrutura e forma de apresentação, com recurso a um questionário de opinião. Reformulações nas FAFA mediante sugestões dos membros do painel de peritos.

*Terceira Fase:* Gravação da produção do corpus do TFF-ALPE (Mendes et al., 2013) por uma amostra de crianças com diagnóstico de atraso fonológico ou perturbação fonológica e inserção dos dados obtidos nas FAFA. Reformulações nas FAFA, considerando algumas lacunas detetadas aquando da inserção dos dados.

*Quarta Fase:* Obtenção de medidas de fidelidade e cálculo da validade concorrente.

#### **3.1. Construção das FAFA (1ª Fase)**

De acordo com Lynn (1986) e Grant e Davis (1997), a validação do conteúdo inclui duas fases: desenvolvimento e julgamento por um painel de peritos. Na primeira fase é identificado o domínio, são criados os itens e é construído o instrumento/ ferramenta.

##### **3.1.1. Estrutura das FAFA**

Tendo em consideração que uma avaliação fonológica deve incluir uma análise independente e relacional (Bowen, 2009), nas FAFA incluíram-se parâmetros referentes a cada um destes dois tipos de análise.

De acordo com a separação dos processos fonológicos em processos de substituição e processos de estrutura silábica efetuada em diversos estudos (Aguilar-Mediavilla et al., 2002; Aguilar-Mediavilla & Serra-Raventós, 2006; Dodd et al., 2003), nas FAFA estes processos são analisados em folhas de cálculo separadas, o que remete para duas análises distintas: análise segmental e análise silábica. Esta separação também é efetuada no instrumento de avaliação KLPA-2 (Khan & Lewis, 2002), sendo que a nível segmental ainda efetuam a divisão em ponto/modo de articulação e vozeamento, também considerada nas FAFA.

Apesar de Aguilar-Mediavilla et al. (2002) e Aguilar-Mediavilla e Serra-Raventós (2006) fazerem ainda referência a processos fonológicos ao nível da palavra (redução de sílaba átona, metátese e assimilação), isto não foi efetuado nas FAFA para não gerar uma fragmentação dos dados, uma vez que estes processos também assumem influências ao nível da estrutura silábica (por omissão ou substituição de constituintes silábicos). Apesar da divisão dos processos fonológicos nas FAFA ter seguido o exposto no estudo de Dodd et al. (2003) (processos de substituição e processos de estrutura silábica), assemelhou-se ao estudo de Aguilar-Mediavilla e Serra-Raventós (2006), no que concerne à divisão em modo, ponto e vozeamento.

A análise segmental das FAFA possibilita o cálculo automático das percentagens de ocorrência dos processos fonológicos de substituição e a obtenção do inventário fonético da criança, comparando com o número de fonemas constantes do corpus selecionado ("Análise Segmental\_1"). Adicionalmente, permite calcular a PCC, PVC, PFC e PCC por modo de articulação, ponto de articulação e vozeamento ("Análise Segmental\_2"). Os últimos cálculos mencionados foram inseridos numa folha de cálculo adicional ("Análise Segmental\_2") para evitar a saturação gráfica das folhas de cálculo.

A análise silábica das FAFA permite o registo das percentagens de ocorrência dos processos fonológicos de estrutura silábica, bem como do inventário silábico ("Análise Silábica\_1"). Nesta análise são ainda calculadas as percentagens de estruturas silábicas produzidas corretamente, tendo em consideração o corpus selecionado, numa folha de cálculo complementar ("Análise Silábica\_2"), para evitar a sobrecarga gráfica.

A análise dos processos fonológicos e a determinação do inventário fonético são os parâmetros mais comuns na avaliação fonético-fonológica, de acordo com o estudo de Skahan e Lof (2007), no qual são examinados diferentes instrumentos de avaliação. Deste modo, optou-se por incluir o cálculo destes parâmetros nas FAFA.

Adicionalmente, parâmetros como a PCC, PVC, PFC, PCC por modo de articulação e percentagem de estruturas silábicas corretas têm vindo a ser calculados em estudos que efetuam uma caracterização fonológica de crianças com PSF (Aguilar-Mediavilla et al., 2002; Aguilar-Mediavilla & Serra-Raventós, 2006; Maillart & Parisse, 2006), tendo sido também incluídos nas FAFA. A PCC por ponto de articulação e a PCC por vozeamento também foram consideradas, uma vez que na HCAPP (Hodson, 2003) os erros fonológicos são analisados consoante o ponto, modo e vozeamento.

Para as definições conceituais dos diversos parâmetros, teve-se por base as informações expostas no quadro teórico da presente Dissertação.

### 3.1.2. Criação/ Verificação de Fórmulas

As fórmulas referentes aos processos fonológicos de substituição foram inseridas ou reformuladas de acordo com as definições conceituais expostas no quadro teórico desta Dissertação (Dodd et al., 2003; Guerreiro, 2007; Mendes et al., 2013; Smit, 2004) e o inventário fonético do PE (Mateus & d'Andrade, 2000).

Segue-se um exemplo da fórmula inserida nas FAFA, para cálculo do processo fonológico de palatalização, sendo que A10 corresponde à produção da criança e D10 à produção-alvo. Para uma compreensão mais efetiva da fórmula, deve-se consultar a Figura 7.

```
=SE(E(OU(EXACTO(D10;"s");EXACTO(D10;"z"));OU(EXACTO(A10;"S");EXACTO(A10;"Z"))));1;"")
```

Para o cálculo do inventário fonético teve-se também como base a definição redigida no quadro teórico deste trabalho (Smit, 2004), bem como o inventário fonético do PE (Mateus & d'Andrade, 2000).

Para ilustrar as fórmulas criadas para o efeito, segue-se um exemplo para o segmento [p].

```
=BDCONTAR.VAL(A9:C436;A9;'AFCriteria'!B3:B4)-  
BDCONTAR.VAL(A9:C436;C9;'AFCriteria'!B3:C4)+CONTAR.SE(B10:B436;"p")
```

Na fórmula acima apresentada, é possível constatar a necessidade de recorrer a um conjunto de critérios adicional ("AF Criteria"), ilustrado na Figura 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2		/p/		/t/		/k/		/b/		/d/		/g/	
3		Exact Match	Dist.	Exact Match	Dist.	Exact Match	Dist.	Exact Match	Dist.	Exact Match	Dist.	Exact Match	Dist.
4		FALSO	\$1	FALSO	\$1	FALSO	\$1	FALSO	\$1	FALSO	\$1	FALSO	\$1

Figura 2 – Base de dados "AF Criteria"

No que concerne às fórmulas para o cálculo automático dos processos de estrutura silábica, para além das definições conceituais correspondentes a cada processo, teve-se por base o estudo de Vigário et al. (2006b) que apresenta dados referentes às estruturas silábicas produzidas por falantes do PE, à posição que ocupam na palavra (inicial, medial ou final) e à tonicidade (átonas ou tónicas).

Segue-se um exemplo da fórmula inserida nas FAFA, para o cálculo do processo fonológico de redução do grupo consonântico, sendo que A4 corresponde à estrutura silábica produzida pela criança e E4 à estrutura silábica alvo. Para uma compreensão mais efetiva da fórmula, deve-se consultar a Figura 8.

```
=SE(E(OU(E4="CCV";E4="""CCV";E4="CCV#");OU(C4="CV";C4="""CV";C4="CV#";C4="""CV#";C4="V";C4="""V";C4="V#";C4="""V#"));1;SE(E(OU(E4="CCVC";E4="""CCVC";E4="CCVC#");OU(C4="CVC";C4="""CVC";C4="CVC#";C4="""CVC#";C4="CV";C4="""CV";C4="CV#";C4="""CV#";C4="V";C4="""V";C4="V#";C4="""V#"));1;SE(E(E4="""CCVC#";OU(C4="""CVC#";C4="""CV#";C4="""CVG#";C4="""VG#";C4="""V#";C4="CV";C4="""CV"));1;SE(E(OU(E4="CCV";E4="""CCV";E4="CCV#");OU(C4="CVC";C4="""CVC";C4="""CVC#";C4="CVC#"));1;""))))
```

Para o cálculo do inventário de estruturas silábicas, consideraram-se apenas as estruturas silábicas das palavras do corpus do TFF-ALPE (Mendes et al., 2013), uma vez que estas coincidem com as estruturas silábicas mais frequentes no PE (Vigário et al., 2006b).

A fórmula apresentada seguidamente reporta para o cálculo das estruturas silábicas CV no inventário de estruturas silábicas da criança, com recurso às FAFA.

```
=CONTAR.SE(C4:C158;"CV")+CONTAR.SE(C4:C158;"CV#")+CONTAR.SE(C4:C158;"CV#")+CONTAR.
SE(C4:C158;"CV")+CONTAR.SE(B4:B158;"CV")+CONTAR.SE(B4:B158;"CV#")+CONTAR.SE(B4:B158
;"CV#")+CONTAR.SE(B4:B158;"CV")+CONTAR.SE(D4:D158;"CV")+CONTAR.SE(D4:D158;"CV#")+
CONTAR.SE(D4:D158;"CV#")+CONTAR.SE(D4:D158;"CV")
```

Para a análise da PCC, PVC e PFC adotou-se a forma de cálculo sugerida no estudo de Maillart e Parisse (2006), uma vez que para a PCC e PVC foram consideradas todas as consoantes e vogais (respetivamente), independentemente da complexidade silábica. As semi-vogais apenas foram incluídas no cálculo da PFC.

Para esta análise foi necessário calcular parâmetros, tais como: número total de vogais corretas (NTVC), número total de vogais (NTV), número total de consoantes corretas (NTCC), número total de consoantes (NTC), número total de fonemas corretos (NTFC) e número total de fonemas (NTF).

A fórmula destinada ao cálculo do NTCC é apresentada seguidamente. Para uma compreensão mais efetiva da fórmula, deve-se consultar a Figura 7.

```
=SE(C4="$\";0;(SE(E(D4="p";A4="p");1;0)+SE(E(D4="t";A4="t");1;0)+SE(E(D4="k";A4="k");1;0)+SE(
E(D4="b";A4="b");1;0)+SE(E(D4="d";A4="d");1;0)+SE(E(D4="g";A4="g");1;0)+SE(E(D4="f";A4="f");1
;0)+SE(E(EXACTO(D4;"s");EXACTO(A4;"s"));1;0)+SE(E(D4="v";A4="v");1;0)+SE(E(EXACTO(D4;"z");EX
ACTO(A4;"z"));1;0)+SE(E(D4="m";A4="m");1;0)+SE(E(D4="n";A4="n");1;0)+SE(E(EXACTO(D4;"j");E
XACTO(A4;"j"));1;0)+SE(E(EXACTO(D4;"l");EXACTO(A4;"l"));1;0)+SE(E(EXACTO(D4;"L");EXACTO(A4;
"L"));1;0)+SE(E(D4="4";A4="4");1;0)+SE(E(D4="R";A4="R");1;0)+SE(E(EXACTO(D4;"S");EXACTO(A4;"S"))
;1;0)+SE(E(EXACTO(D4;"Z");EXACTO(A4;"Z"));1;0)))
```

### 3.1.3. Manual de Utilizador

O Manual de Utilizador destina-se aos utilizadores das FAFA que pretendem fazer uso das ferramentas. Na elaboração deste manual teve-se por base a estrutura proposta por Hodson (2003) para o manual da HCAPP: visão geral, obter uma amostra do sistema fonológico do utente, abrir o programa, inserir informações do utente, introduzir as produções do utente e análise fonológica.

Com base na estrutura acima exposta, fizeram-se algumas modificações adequando os itens mencionados à particularidade das FAFA, o que resultou na seguinte estrutura: breve descrição das FAFA, obtenção da amostra, inserção dos dados nas folhas de cálculo (dados de identificação pessoal e inserção das transcrições fonéticas e silábicas nas folhas de cálculo), análise fonológica e interpretação dos dados. Considerou-se ainda pertinente uma clarificação adicional dos processos fonológicos analisados nas FAFA, com exemplos ilustrativos (ver Anexo 2). Esta clarificação surge em anexo no Manual de Utilizador, conjuntamente com a alusão aos símbolos fonéticos, silábicos e outros símbolos passíveis de ser utilizados na inserção de dados.

#### **3.1.4. Manual Técnico**

O Manual Técnico reúne a informação redigida no Manual de Utilizador, acrescentando informações mais técnicas referentes às fórmulas utilizadas no cálculo dos diversos parâmetros.

Deste modo, este manual é útil em caso de necessidade de reformulação de alguma fórmula prévia ou inserção de novas fórmulas tendo como base fórmulas previamente existentes, de forma a permitir o cálculo de parâmetros relevantes para os objetivos de uma determinada investigação em particular.

#### **3.1.5. Registo de direitos de autor**

As ferramentas e os respetivos manuais foram submetidos a um processo de registo de direitos de autor.

### **3.2. Painel de Peritos (2ª Fase)**

A fim de validar as ferramentas no que concerne ao seu conteúdo (Almeida & Freire, 2007; Davis, 1992; Grant & Davis, 1997; Lynn, 1986), foi constituído um painel de peritos. Este procedimento corresponde à 2ª fase mencionada por Lynn (1986). O painel de peritos decorreu a 3 de maio de 2013 no Instituto de Engenharia Eletrónica e Telemática de Aveiro (IEETA), com uma duração aproximada de duas horas e meia.

#### **3.2.1. Participantes**

A seleção da amostra que integrou o painel de peritos seguiu um método de amostragem não probabilístico, por conveniência/ acidental (Breakwell et al., 2006). Para o painel de peritos foram convocados por e-mail e/ou telefonicamente 7 peritos. Destes, apenas 5 peritos revelaram disponibilidade para colaborar na data e horário previamente definidos. De acordo com Lynn (1986), um painel de peritos deve ser constituído por 5 a 10 peritos na área, tendo de ter um mínimo obrigatório de 3 elementos. Constata-se assim um número de peritos aceitável no presente estudo.

Grant e Davis (1997) sublinham a necessidade de ter em conta a qualificação dos peritos e Lynn (1986) acrescenta que os critérios para seleção dos peritos devem ser claros. Deste modo, tiveram-se em conta os critérios de seleção sugeridos por Davis (1992): ter experiência clínica na área do estudo, ter publicações sobre o tema, ter conhecimento da estrutura concetual envolvida, ter conhecimento metodológico sobre a construção de instrumentos e incluir pessoas leigas potencialmente relacionadas com a área de estudo.

Todos os peritos incluídos na amostra eram terapeutas da fala, sendo que na amostra inicial constava também uma linguista, que não pode comparecer à reunião de peritos.

A Tabela 5 remete para a caracterização dos peritos no que concerne às variáveis: género, habilitações académicas, local de exercício profissional, publicações na área da linguagem e investigação na área da linguagem. Para além das variáveis mencionadas, é ainda efetuada uma

caracterização dos peritos relativamente às variáveis: idade, anos de experiência profissional e ano de conclusão da formação inicial.

**Tabela 5** - Caracterização dos peritos

Variável	N	%
<b>Género</b>		
Feminino	5	100%
Masculino	0	0%
<b>Habilitações Académicas</b>		
Licenciatura	3	60%
Mestrado	2	40%
<b>Local de exercício profissional</b>		
Instituição de Ensino Superior	2	40%
Clínicas Privadas	1	20%
Escolas	1	20%
Clínica Privada e Escolas	1	20%
<b>Publicações na área da linguagem</b>		
Sim	2	40%
Não	3	60%
<b>Investigação na área da linguagem</b>		
Sim	5	100%
Não	0	0%

Variável	Máximo	Mínimo	Média ± DP
Idade	24	32	28,80±3,347
Anos de experiência profissional	2	11	7,40±3,507
Ano de conclusão da formação inicial	2002	2010	-

### 3.2.2. Reunião de Peritos

A reunião de peritos iniciou-se com uma apresentação das FAFA em Power Point realizada pela aluna de Mestrado, seguindo-se uma discussão, com o intuito de explorar as ferramentas e para que os peritos pudessem facultar sugestões de melhoria das mesmas, bem como dos manuais respetivos.

Nesta apresentação, foi clarificada a separação das FAFA em Análise Segmental e Análise Silábica, bem como os diversos parâmetros contemplados em cada análise e definições concetuais subjacentes. As FAFA foram ainda testadas com exemplos práticos sugeridos pelos peritos que participaram na discussão de grupo.

As sugestões facultadas pelos peritos foram registadas pela aluna de Mestrado e a exequibilidade das mesmas foi abordada no decurso da discussão.

Os dados qualitativos obtidos no decurso da reunião de peritos fomentaram reformulações nas ferramentas e manuais respetivos, com o intuito de colmatar lacunas identificadas pelos peritos e melhorar as ferramentas no que concerne ao conteúdo e aspeto gráfico.

### **3.2.3. Questionários**

Na reunião de peritos, solicitou-se o preenchimento de dois questionários independentes.

Num questionário pretendia-se recolher informações que permitissem uma caracterização do grupo de peritos selecionado, nomeadamente no que concerne a: idade, habilitações académicas, ano da formação inicial, número de anos de experiência profissional, local de trabalho, publicações na área da linguagem e investigação na área da linguagem. Para elaboração do questionário teve-se por base as indicações sugeridas por Davis (1992).

No segundo questionário, pretendeu-se recolher informações referentes à opinião dos peritos face às ferramentas e manuais apresentados. Para o efeito, formularam-se 11 questões, cuja resposta seria facultada com recurso a uma escala visual-analógica (EVA) (Haynes & Paterson, 1921). A maioria das questões referiram-se ao conteúdo, à clareza e compreensão dos itens (Grant & Davis, 1997). Os questionários encontram-se disponibilizados no Anexo 3.

A EVA foi primeiramente descrita por Haynes e Paterson (1921) e consiste numa linha horizontal com algumas âncoras. Sugere-se aos inquiridos que assinalem a sua opinião ou nível de acordo, efetuando uma marca num ponto da linha. Optou-se por este método ao invés de uma escala de Likert, por ser um método igualmente fiável e válido e ter a vantagem em termos estatísticos de facultar valores num determinado intervalo (valores quantitativos), possibilitando a aplicação de testes paramétricos (Flynn, van Schaik, & van Wersh, 2004). As âncoras definidas na linha com 100 mm foram as seguintes: 0 – discordo; 50 – não concordo nem discordo; 100 – concordo.

#### **3.2.3.1. Análise dos Dados**

Os dados quantitativos obtidos mediante as respostas dos peritos aos questionários foram analisados com base no método de Bland-Altman modificado. Este método avalia a concordância e possibilita uma representação gráfica (Hirakata & Camey, 2009). Adicionalmente, calculou-se o Coeficiente de Correlação Intraclass (CCI) (“Intraclass Correlation Coefficient”).

### **3.3. Inserção de dados de produção nas FAFA/ Reformulações (3ª Fase)**

#### **3.3.1. Sujeitos**

A amostra selecionada para o presente estudo foi não probabilística por conveniência/acidental (Breakwell et al., 2006), pois teve por base as crianças em processo de avaliação ou intervenção no local de exercício profissional da aluna de Mestrado.

As crianças selecionadas frequentavam o ensino pré-escolar ou escolar (1º ciclo) de três agrupamentos do distrito de Lisboa: Agrupamento de Escolas da Pontinha, Agrupamento de Escolas de Lapiás (Sintra) e Agrupamento de Escolas do Alto dos Moinhos (Terrugem, Sintra) e estavam a ser acompanhadas ou tinham sido avaliadas na valência de Terapia da Fala pela equipa da Psilexis – Centro Clínico.

Como critérios de inclusão, estabeleceu-se que as crianças selecionadas para a amostra teriam de ser falantes nativas do PE. Este critério remete para as divergências nos sistemas fonéticos e fonológicos das línguas, que não devem ser desconsideradas.

Para além disso, só foram incluídas na amostra crianças com um diagnóstico de atraso fonológico ou perturbação fonológica (de acordo com a terminologia apresentada por Dodd et al. (2006a)), que poderia coocorrer com outros diagnósticos, como perturbação articulatória e/ ou perturbação de linguagem (PL). Os diagnósticos em terapia da fala foram prévios à realização do estudo, sendo que algumas crianças tinham melhorado significativamente as suas produções, mediante intervenção terapêutica direta. No entanto, dada a utilidade das FAFA para uma avaliação pré e pós-intervenção, foram incluídas na amostra crianças em diferentes fases de intervenção.

O facto de terem sido seleccionadas crianças com atraso fonológico ou perturbação fonológica remete para a necessidade de testar as fórmulas das FAFA com exemplos reais de produções que divergem do alvo. Considerando que crianças com atraso fonológico ou perturbação fonológica realizam processos fonológicos, típicos e no caso da perturbação também atípicos (Dodd et al., 2006a), a inserção das produções destas crianças nas FAFA permitiu uma verificação das fórmulas mais efetiva. A homogeneidade da amostra não foi controlada, uma vez que o objetivo do estudo não consistia na caracterização fonológica dos sujeitos.

Mediante os critérios de elegibilidade considerados, foram seleccionadas 25 crianças como potenciais participantes no estudo de validação das FAFA. Os respetivos encarregados de educação procederam, na totalidade, à devolução do consentimento informado e autorização da participação dos seus educandos no estudo. Porém, uma criança não compareceu nas datas agendadas para a gravação e os pais revelaram pouca disponibilidade para um reagendamento, sendo por isso excluída do estudo, o que fez uma amostra total de 24 crianças.

A caracterização dos participantes é apresentada na Tabela 6. Das 24 crianças, 19 eram do género masculino e 5 eram do género feminino. No que concerne à escolaridade, foram incluídas na amostra 13 crianças em idade pré-escolar e 11 crianças em idade escolar (1º ciclo do ensino básico). As idades das crianças variaram entre os 4 anos e 5 meses e os 9 anos e 2 meses, estando distribuídas pelas faixas etárias apresentadas na Tabela 6.

A maioria das crianças tinham um diagnóstico concomitante de perturbação articulatória (75%) e/ou PL (91,7%).

Uma percentagem muito elevada dos participantes (83,3%) já tinham beneficiado de intervenção terapêutica direta (no mínimo durante um ano letivo).



**Tabela 6** - Caracterização dos participantes

Variável	N	%
<b>Género</b>		
Masculino	19	79,2%
Feminino	5	20,8%
<b>Agrupamento</b>		
Agrupamento de Escolas da Pontinha	5	20,8%
Agrupamento de Escolas de Lapiás	9	37,5%
Agrupamento de Escolas do Alto dos Moinhos	10	41,7%
<b>Escolaridade</b>		
Jardim de Infância	13	54,2%
Ensino Básico	11	45,8%
<b>Faixa Etária</b>		
[4;00-4;11]	3	12,5%
[5;00-5;11]	8	33,3%
[6;00-6;11]	4	16,7%
[7;00-7;11]	4	16,7%
[8;00-8;11]	4	16,7%
[9;00-9;11]	1	4,2%
<b>Diagnóstico de Perturbação Articulatória</b>		
Sim	18	75,0%
Não	6	25,0%
<b>Diagnóstico de PL</b>		
Sim	22	91,7%
Não	2	8,3%
<b>Fase da Intervenção</b>		
Fase inicial de intervenção	4	16,7%
Intervenção em curso	20	83,3%

### 3.3.2. Corpus

O corpus utilizado na recolha de dados deste estudo foi o do TFF-ALPE (Mendes et al., 2013). A escolha do corpus deve-se ao facto de este instrumento de avaliação formal estar estandardizado para o PE, para crianças com idades compreendidas entre os 3 anos e 0 meses e 6 anos e 11meses e ser considerado válido e fiável (Lousada et al., 2012; Mendes et al., 2013).

Importa no entanto salientar que a ferramenta de cálculo automático poderá ser utilizada com diversos corpora, nomeadamente com recurso ao TAV (Guimarães & Grilo, 1996) ou ao TAPAC-PE (Falé et al., 2001). Neste sentido, as fórmulas introduzidas nas FAFA são abrangentes, permitindo a generalização a diversos alvos de produção (quer em tarefas de nomeação, quer em tarefas espontâneas).

### **3.3.3. Gravação**

A aplicação do TFF-ALPE (Mendes et al., 2013) às 24 crianças da amostra do estudo foi realizada pela aluna de Mestrado. As gravações foram realizadas nos estabelecimentos de ensino frequentados pelas crianças, num período de tempo de aproximadamente 15 minutos, por criança. Para minimizar o ruído, a gravação foi realizada numa sala/ gabinete, onde apenas estavam presentes a TF e a criança. Na gravação das produções da criança, recorreu-se a um computador portátil e ao microfone Samson C01U.

### **3.3.4. Transcrição**

A aluna de Mestrado realizou as gravações e paralelamente efetuou uma transcrição “online” das produções dos sujeitos da amostra nas folhas de registo do TFF-ALPE (Mendes et al., 2013). Este foi o procedimento também adotado e claramente descrito no estudo de Dodd et al. (2003) e Crosbie et al. (2005).

No presente estudo as gravações áudio tiveram como finalidade verificar e completar as transcrições após a gravação (Dodd et al., 2003). Para efetuar uma análise percetiva das gravações áudio utilizou-se os auscultadores Sennheisser HD 215.

A transcrição “online” foi realizada com base na ilustração do AFI proposta por Cruz-Ferreira (1999) e algumas alterações sugeridas por Mateus e d'Andrade (2000) e Vigário, Freitas, e Frota (2006a).

A transcrição “offline”, com o intuito de inserir os dados nas FAFA, foi efetuada em quatro níveis:

- Primeiro nível: transcrição fonética larga da produção alvo, segundo o Speech Assessment Phonetic Alphabet (SAMPA) (Wells, 1997);
- Segundo nível: transcrição fonética das produções da criança, com recurso à notação SAMPA, mediante uma análise percetiva;
- Terceiro nível: registo da estrutura silábica do alvo, com recurso à notação C, V e G;
- Quarto nível: registo da estrutura silábica produzida pela criança, com base na mesma notação.

Estes níveis de anotação foram também utilizados no estudo de Lousada et al. (2013) e nos estudos de Aguilar-Mediavilla et al. (2002), Aguilar-Mediavilla e Serra-Raventós (2006) e Maillart e Parisse (2006). Nos três últimos estudos citados, teve-se por base os níveis %pho (transcrição fonética das produções da criança), %mod (transcrição fonética das produções alvo), %sil (transcrição das estruturas silábicas da criança) e %sim (transcrição das estruturas silábicas do alvo), do formato CHAT (MacWhinney, 1995).

### **3.3.5. Inserção dos dados nas FAFA**

Os dados obtidos nas gravações foram inseridos nas FAFA, pela aluna de Mestrado. Na inserção dos dados recorreu-se à ilustração SAMPA (Wells, 1997), proposta por Jesus, Almeida, e Araújo (2007). Esta ilustração usa um conjunto de caracteres ASCII legível por computadores (Wells, 1997), que se assemelha ao utilizado no programa PAL (Pye, 1987), que também possibilita uma

análise automática de parâmetros fonológicos. Também o formato CHAT do programa CHILDES pressupõe uma conversão em caracteres ASCII (UNIBET), no nível de transcrição %pho (para análise de substituições e omissões de fonemas) (MacWhinney, 1995).

Na folha de cálculo da análise silábica, para além da utilização da notação C, V e G, recorreu-se ainda a símbolos da ilustração “SAM Prosodic Transcription” (SAMPROSA), nomeadamente: # para fronteira de palavra e " para acento primário.

No que concerne a símbolos adicionais, definiu-se que o recurso aos caracteres \$\\ remete para uma produção com distorção, tendo por base o símbolo utilizado na HCAPP (Hodson, 2003), em que apenas consideraram o símbolo \$ para distorção de sibilantes (não contemplando a possibilidade de distorção de outros fonemas). O símbolo utilizado não foi exatamente igual, uma vez que este símbolo correspondia a fronteira silábica na ilustração SAMPROSA, podendo ser uma fonte de ambiguidade.

O símbolo ... foi utilizado para indicar omissão de um fonema ou sílaba. Com o mesmo significado, Hodson (2003) recorreu a um clique na barra de espaço do teclado. Porém, essa notação poderia ser confundida com a falta de preenchimento de uma célula, não tendo sido adotada para as FAFA.

Para registar um fonema ou constituinte silábico indeterminado recorreu-se a uma barra oblíqua /. Este símbolo é usado na ilustração do SAMPA para o Francês para indicar indeterminação. Apesar de Aguilar-Mediavilla et al. (2002) terem recorrido ao símbolo ? para um fonema que não era possível transcrever, este símbolo na ilustração SAMPA remete para uma consoante oclusiva glotal, o que comprometeu o uso do símbolo.

Os símbolos fonéticos, os símbolos silábicos e os símbolos adicionais acima clarificados encontram-se apresentados no Anexo 4.

### **3.4. Medidas de Fidelidade e Validade Concorrente (4ª Fase)**

#### **3.4.1. Fidelidade Inter-observadores**

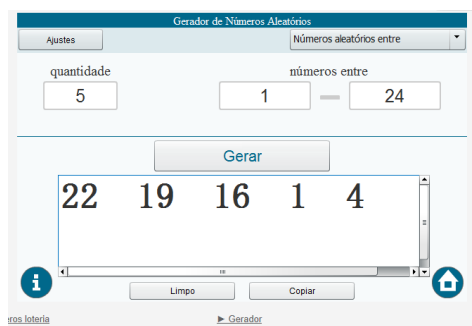
No cálculo da fidelidade inter-observadores, pretendeu-se estimar a fidelidade da inserção dos dados nas FAFA, a nível segmental e a nível silábico.

As divergências entre análises podem ser reduzidas com a disponibilização de procedimentos de administração, linhas orientadoras detalhadas sobre a cotação e oportunidades de praticar (Hodson, 2004). Neste sentido, o Manual de Utilizador das FAFA foi facultado ao observador 2, conjuntamente com as FAFA. O observador 2 é licenciado em terapia da fala, pela Universidade de Aveiro.

Para o cálculo da medida supramencionada recorreu-se a cerca de 20% da amostra total, uma vez que este valor percentual foi também adotado nos estudos de Aguilar-Mediavilla e Serra-Raventós (2006) e Aguilar-Mediavilla et al. (2002). Existem outros autores que referem percentagens na ordem dos 10% para este cálculo (Crosbie et al., 2005; Dodd et al., 2003; Paul & Jennings, 1992), porém para o presente estudo optou-se pelo valor percentual mais elevado.

De forma a minimizar possibilidades de viés, a seleção de aproximadamente 20% da amostra (n=5) foi efetivada com recurso a um Gerador de Números Aleatórios, disponibilizado na Internet

no endereço: <http://randomnumbergenerator.intemodino.com/pt/>. Os participantes do estudo foram identificados com números de 1 a 24, mediante a data de nascimento (a sequenciação foi realizada dos mais novos para os mais velhos). O resultado obtido com recurso à ferramenta “online”, encontra-se apresentado na Figura 3.



**Figura 3** - Resultado do Gerador de Números Aleatórios para seleção da amostra

### **3.4.2. Fidelidade Intra-observador**

Esta medida foi calculada para o TFF-ALPE (Lousada et al., 2012; Mendes et al., 2013) e o seu cálculo tem vindo a ser incluído em estudos que analisam parâmetros fonológicos (Aguilar-Mediavilla et al., 2002; Aguilar-Mediavilla & Serra-Raventós, 2006). Mediante o exposto, considerou-se relevante a obtenção deste cálculo para as FAFA.

No que concerne ao intervalo de tempo entre a inserção de dados inicial e nova inserção, este varia entre uma semana (Lousada et al., 2012; Mendes et al., 2013) e um ano (Aguilar-Mediavilla et al., 2002; Aguilar-Mediavilla & Serra-Raventós, 2006). Deste modo, considerou-se como exequível um intervalo de 2 meses entre a inserção/ análise original e a nova inserção/ análise (ambas realizadas pelo examinador 1 – aluna de Mestrado).

Para efetuar o cálculo, recorreu-se à mesma amostra selecionada aleatoriamente para o cálculo da fidelidade inter-observadores, tal como realizado nos estudos de Aguilar-Mediavilla et al. (2002) e Aguilar-Mediavilla e Serra-Raventós (2006).

### **3.4.3. Validade concorrente**

A validade concorrente remete para o grau com que um novo método se correlaciona com outro já existente e tido como válido (Schweigert, 1994).

Para o cálculo da validade concorrente, efetuou-se uma comparação entre os resultados obtidos manualmente e com recurso às FAFA, para a PCC e para os processos fonológicos (medidas frequentemente utilizadas para analisar a eficácia das abordagens de intervenção). Primeiro efetuaram-se os cálculos com recurso às FAFA, para não inviabilizar os resultados.

### **3.4.4. Análise dos dados**

Para estimar a fidelidade inter-observadores e intra-observador recorreu-se ao cálculo da percentagem de acordo. Teve-se como base a seguinte fórmula de cálculo:  $A = [Na / (Na + Nd)] \times 100$ .

%A é referente à percentagem de acordo, Na corresponde ao número de acordos e Nd remete para o número de desacordos (Almeida & Freire, 2007).

Para o cálculo da validade concorrente, recorreu-se ao coeficiente de Spearman para estimar a concordância entre metodologias, uma vez que para algumas variáveis os pressupostos do coeficiente de Pearson não foram cumpridos (os dados não seguiam distribuição normal).

### **3.5. Considerações Éticas**

Num estudo nas áreas da saúde e educação, deve-se procurar obter aprovação de uma comissão de ética independente (Breakwell et al., 2006). Neste sentido, foi solicitado um pedido de parecer externo à Comissão de Ética da Unidade de Investigação em Ciências da Saúde - Enfermagem da Escola Superior de Enfermagem de Coimbra (ver Anexo 5).

Adicionalmente, foi preenchido um formulário “online” com o intuito de obter aprovação pelo Ministério da Educação e Ciência. O inquérito n.º 0370000001, com a designação “Desenvolvimento e Validação de Materiais/Instrumentos de Avaliação e Intervenção em Terapia da Fala”, registado em 4 de abril de 2013 foi aprovado a 16 de abril de 2013 (ver Anexo 6).

Após terem sido aprovados os pedidos acima mencionados, os objetivos do estudo foram expostos aos agrupamentos de escolas. Para o efeito, foi realizada uma conversa informal com os membros da direção, na qual foram explicados os objetivos e procedimentos inerentes ao estudo, também apresentados num documento escrito. As autorizações dos agrupamentos foram obtidas entre 13 de maio e 17 de maio de 2013 (ver Anexo 7).

Tendo em consideração as faixas etárias dos participantes do estudo, foi necessário obter consentimento dos pais. Para o efeito, foi redigida uma carta a expor os objetivos do estudo, que foi anexada ao documento do consentimento informado. A devolução dos consentimentos informados decorreu entre 20 de maio e 17 de junho. A carta endereçada aos pais e o documento do consentimento informado encontram-se disponibilizados no Anexo 8.

O consentimento por parte das crianças também foi solicitado oralmente e gravado em formato áudio, previamente à gravação do corpus do TFF-ALPE (Mendes et al., 2013).


## 4. Resultados

Neste capítulo serão apresentados os resultados relativos às etapas de construção e análise de fidelidade e validade das FAFA. Na construção das FAFA os resultados apresentados incidem em aspetos inerentes ao conteúdo, forma e estrutura das ferramentas. No que concerne à validade de conteúdo, os resultados apresentados remetem essencialmente para os obtidos no painel de peritos. As medidas de fidelidade também serão apresentadas, tal como a validade concorrente.

### 4.1. Construção das FAFA (1ª Fase)

Nas FAFA introduziu-se uma Ficha Técnica com informações sobre as ferramentas e autores, cujo aspeto gráfico se encontra ilustrado na Figura 4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									

**universidade  
de aveiro**

**Ferramentas para Análise Fonológica Automática (FAFA)**  
Versão 1.0.10

**Autores:** Luís Jesus  
Marisa Lousada  
Daniela Saraiva  
Diana Domingues

**Contactos:** E-mail: [lmj@ua.pt](mailto:lmj@ua.pt)  
[marisalousada@ua.pt](mailto:marisalousada@ua.pt)  
[danielasaraiva@ua.pt](mailto:danielasaraiva@ua.pt)  
[a39242@ua.pt](mailto:a39242@ua.pt)

**Sugestão de referenciação:**

Faz parte integrante destas ferramentas, o Manual de Utilizador e o Manual Técnico.

Figura 4 - Ficha Técnica das FAFA

Adicionalmente, incluiu-se também nas FAFA uma folha designada “Instruções\_Utilização”, que permite um acesso mais rápido a informações genéricas sobre a introdução dos dados, simultaneamente à utilização das ferramentas.

A folha de cálculo “Análise Segmental” foi subdividida em “Análise Segmental\_1” e “Análise Segmental\_2”, para evitar a sobrecarga de dados.

Considerou-se relevante a inserção de dados de identificação na folha de cálculo “Análise Segmental\_1”, como ilustra a Figura 5.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															
3															
4															
5															

Dados de Identificação	
Nome:	Data de Nascimento:
Local de recolha:	Data de Avaliação:
Avaliador:	Idade:

Figura 5 - Campos para preenchimento com os dados de identificação

No que concerne aos campos para introdução de dados na “Análise Segmental\_1”, foram acrescentadas duas colunas adicionais à folha de cálculo utilizada por Lousada (2012) e Domingues (2013). Estas colunas remetem para a adição (Ad.) de segmentos ou distorção (Dist.)

dos segmentos produzidos, de forma a permitir um registo efetivo do inventário fonético e da PCC, PVC e PFC, evitando uma correção manual. A adição destas colunas adicionais possibilitou o cálculo de diversos parâmetros, minimizando o erro associado.

Na versão de Domingues (2013), os processos fonológicos de substituição considerados foram: semi-vocalização de líquida (lateral), semi-vocalização de vibrante, oclusão, anteriorização, despalatalização, posteriorização, palatalização, desvozeamento de oclusivas, desvozeamento de fricativas e substituição de líquidas. Na versão das FAFA para validação, os processos de semi-vocalização de lateral e vibrante foram agrupados em semi-vocalização de líquida e os processos de desvozeamento de oclusivas e desvozeamento de fricativas foram também agrupados. Para efetuar estas modificações, teve-se por base as definições de cada processo expostas no quadro teórico deste trabalho. Os processos de substituição de vogais foram igualmente contemplados. Para além disso, foi criada uma coluna para os processos fonológicos adicionais (“Outros PF”) na versão atual das FAFA. Relativamente ao registo de processos de assimilação, não sendo possível efetivar um cálculo automático, o registo pode ser efetuado no campo “Observações”.

As fórmulas para o cálculo dos processos fonológicos também foram verificadas e modificadas, no sentido de colmatar erros de cálculo automático. Para além disso, acrescentou-se às FAFA a possibilidade de efetuar um cálculo automático do número de possíveis ocorrências de cada processo fonológico.

Os processos fonológicos de substituição da nova versão das FAFA (ver Figura 6) encontram-se ilustrados de seguida.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
7	Processos Fonológicos de Substituição - Consoantes															
8	Criança				Processos Fonológicos de Substituição - Consoantes											
9	Prod.	Ad.	Dist.	Alvo	Modo	Ponto				Vozeamento			PF Substituição - Vogais		Outros PF	Observações:
					Oclusão	Anter.	Poster.	Despal.	Palat.	Desvoz.	Subst. Líq.	Semiv. Líq.	Subst. Vogais	Desnasalização		
430				#											1	
431				u~											1	
432				b											1	
433				i											1	
434				g											1	
435				u											1	
436				#											1	
437	Nº de possíveis ocorrências				46	30	17	26	12	40	55	55	146	9		
438	Nº ocorrências				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	427	
439	% de ocorrência				0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%		
440																

Figura 6 - Processos Fonológicos contemplados na versão atual das FAFA

Para o cálculo do inventário fonético, foram também consideradas novas fórmulas, com recurso a uma base de dados adicional “AF Criteria” (anteriormente ilustrada na Figura 2). Isto porque nas versões prévias não era contemplada a possibilidade de distorção dos segmentos. Para além disso, o inventário fonético passou a contemplar também vogais e semi-vogais, sendo que previamente só eram inventariadas as consoantes.

Apesar de na versão anterior (Domingues, 2013) já ser efetuado o cálculo da PCC e PVC, este não contemplava a distorção de segmentos. Deste modo, na versão atual das FAFA recorreu-se à base de dados adicional “AF Criteria” para contemplar esta situação. Para além disso, incluiu-se também o cálculo da PFC e PCC por modo, ponto de articulação e vozeamento. Todos estes cálculos foram inseridos numa folha de cálculo adicional (“Análise Segmental\_2”), para evitar uma sobrecarga gráfica. O aspeto gráfico desta folha de cálculo é apresentado na Figura 7.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					
32																					
33																					
34																					
35																					
36																					
37																					
38																					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					

**Figura 7** - Cálculo da PVC, PCC, PFC e PCC por modo de articulação na versão atual das FAFA

No que concerne à análise silábica, também se efetuou uma divisão dos cálculos em “Análise Silábica\_1” e “Análise Silábica\_2”, para evitar a sobrecarga gráfica nas ferramentas.

Na folha de cálculo “Análise Silábica\_1”, os processos fonológicos considerados por Domingues (2013) de omissão de consoante final líquida e omissão de consoante final fricativa foram agregados num só cálculo. A epêntese vocálica foi eliminada por dificuldade em considerar todas as possibilidades na fórmula. Para o registo do processo de redução de sílaba átona também não foi possível efetuar a divisão em pré e pós tónica, por impossibilidade de efetivar essa fórmula. As fórmulas para o cálculo destes processos foram revistas e corrigidas, mediante as definições concetuais dos processos em causa e possibilidades de estruturas silábicas para o PE. O cálculo de “Outros PF” também foi adicionado. As fórmulas para o cálculo dos processos foram reformuladas, no sentido de eliminar as células de apoio existentes em versões anteriores, que promoviam uma saturação da folha de cálculo.

Para além disso, efetuou-se um cálculo automático do número de possíveis ocorrências de cada processo fonológico. O aspeto gráfico da nova versão está ilustrado na Figura 8. O inventário silábico foi calculado de forma semelhante às versões anteriores.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												

**Figura 8** - Processos fonológicos de estrutura silábica na versão atual das FAFA

Na folha de cálculo “Análise Silábica\_2” foram introduzidas fórmulas com o intuito de possibilitar o cálculo da percentagem de estruturas silábicas corretas (Figura 9).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	

**Figura 9** - Percentagem de estruturas silábicas corretas na versão atual das FAFA



Todos os dados obtidos na análise com recurso às FAFA são integrados automaticamente em duas folhas de registo criadas nesta nova versão (“Registos\_Impressão”), para facilitar a impressão organizada dos dados. No Anexo 9 encontra-se um exemplo de preenchimento automático destas folhas de registo.

## **4.2. Painel de Peritos (2ª Fase)**

### **4.2.1. Dados Qualitativos**

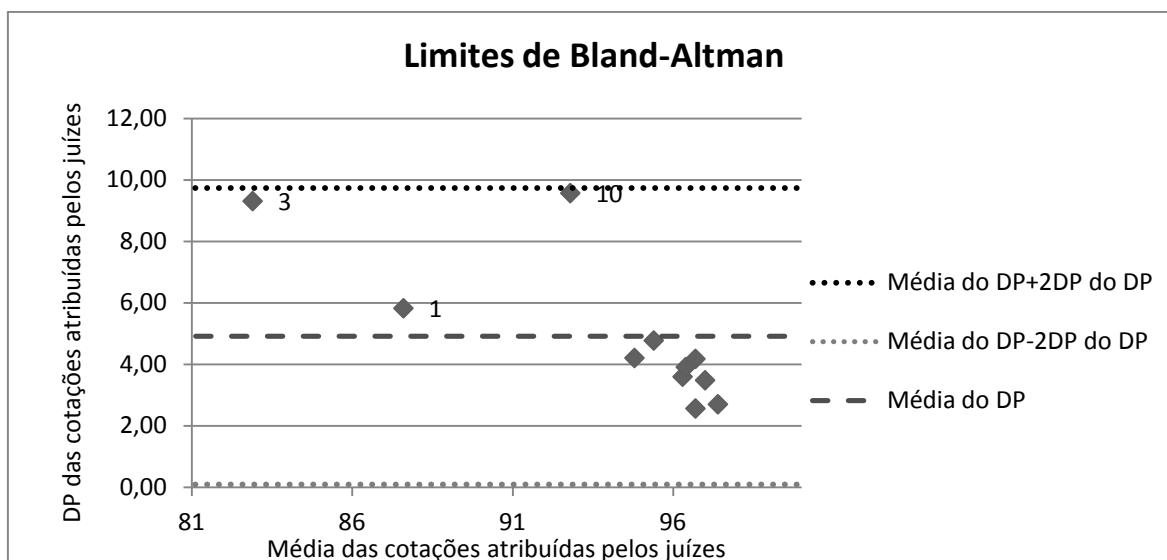
As opiniões facultadas durante a discussão de grupo remeteram para a necessidade das seguintes reformulações nas ferramentas:

- Separar as palavras do corpus com uma linha de maior espessura;
- Facilitar o seguimento da continuidade na linha, recorrendo a diferentes tons de cinzento;
- Colocar uma coluna para observações, paralela a cada segmento/ estrutura silábica;
- Fazer referência aos símbolos utilizados para omissão, distorção e indeterminação nas próprias folhas de cálculo, para facilitar o preenchimento;
- Colocar as legendas das siglas nas próprias folhas de cálculo, para facilitar a análise;
- Colocar uma tabela com o intuito de inventariar as possibilidades de ocorrência de cada segmento, para o corpus considerado. Considerar a mesma sugestão para as estruturas silábicas;
- Colocar os segmentos no inventário fonético de acordo com a ilustração SAMPA (Jesus et al., 2007; Wells, 1997) e respetiva correspondência no AFI (Cruz-Ferreira, 1999; Mateus & d'Andrade, 2000; Vigário et al., 2006a), para facilitar a consulta em caso de reduzida familiaridade com a notação SAMPA.

Os peritos sugeriram que se mencionasse no Manual de Utilizador que o corpus utilizado para análise nas FAFA deve refletir os segmentos nas diferentes posições silábicas, para não comprometer a interpretação do inventário fonético. As sugestões registadas serviram de base a reformulações nas FAFA e respetivos manuais, com o intuito de melhorar o conteúdo, estrutura e aspeto gráfico.

### **4.2.2. Dados Quantitativos**

No que concerne ao painel de peritos realizado foi possível obter um gráfico dos limites de Bland-Altman, com base no método de Bland-Altman modificado (Hirakata & Camey, 2009), ilustrado na Figura 10.



**Figura 10** - Limites de Bland-Altman para a concordância entre juízes

Com base na análise do gráfico, é possível concluir que todas as medidas se localizaram no intervalo entre os limites Média do DP+2DP do DP e Média do DP-2DP do DP e que os valores em causa não traduzem discordância elevada. Os valores mais distantes do ponto central (média do DP), e portanto mais discordantes, remetem para as perguntas 3 e 10: “Concorda com o aspeto gráfico das Folhas de Cálculo?” e “Concorda com a inclusão dos processos fonológicos de estrutura silábica calculados automaticamente na folha de cálculo “Análise Silábica?””, respetivamente. Ainda assim não se considerou relevante estes dois níveis de discordância.

É possível constatar que a resposta à questão “Concorda com o aspeto gráfico das Folhas de Cálculo?” foi aquela que obteve uma cotação mais reduzida por parte dos peritos. Seguiu-se com uma média de cotações mais reduzida a questão 1: “Concorda que o Manual de Utilização é claro e funcional?”. Note-se também que as questões com mais concordância são todas as que revelam cotações médias elevadas (superiores a 95), o que é habitual uma vez que para se obterem médias próximas de 100 não pode haver muita variabilidade entre as respostas.

Para além do cálculo dos limites de Bland-Altman, calculou-se também o CCI. O valor do “p-value” foi estatisticamente significativo ( $p=0,002$ ), assumindo-se a existência de concordância entre juízes. O valor de concordância pelo CCI foi de 0,716.

#### 4.2.3. Reformulações nas FAFA

De acordo com as sugestões dos peritos, as FAFA sofreram algumas modificações. No que concerne ao aspeto gráfico, as modificações encontram-se ilustradas na comparação da Figura 11 (versão anterior ao painel de peritos) com a Figura 12 (versão realizada depois do painel de peritos). Na Figura 12 constata-se que foi introduzida uma referência aos símbolos utilizados nesta folha de cálculo, foi acrescentada a coluna “Observações”, as linhas foram destacadas com variações de tons de cinzento e utilizaram-se linhas de maior espessura para estabelecer a fronteira entre as palavras-alvo. Também é evidente uma reorganização dos processos fonológicos, embora esta não tenha sido resultante do painel de peritos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																

Figura 11 - Aspeto gráfico da base de dados previamente à reunião de peritos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			
41																			

Figura 12 - Aspeto gráfico da base de dados depois da reunião de peritos

As Figuras 13 e 14 remetem para reformulações na folha de cálculo “Análise Segmental\_1”, tendo sido utilizada a ilustração SAMPA para o inventário fonético (na nova versão) e acrescentada uma nova tabela referente ao número de fonemas contemplados no corpus (com correspondência em SAMPA e AFI), mediante sugestão dos peritos.

442				
443	Inventário Fonético			
444	Consoantes		Vogais - Oraís	
445	[p]	17	[i]	11
446	[t]	18	[e]	9
447	[k]	22	[ɛ]	6
448	[b]	8	[a]	24
449	[d]	7	[i]	16
450	[g]	9	[e]	37
451	[m]	5	[u]	27
452	[n]	4	[o]	7
453	[ɲ]	2	[ɔ]	5
454	[ʃ]	10	Vogais - Nasais	
455	[s]	0	[ɛ]	5
456	[ʃ]	22	[e]	1
457	[v]	7	[i]	1
458	[z]	0	[o]	1
459	[ʒ]	5	[u]	0
460	[l]	3	Semi-vogais	
461	[ʌ]	0	[w]	21
462	[r]	0	[j]	7
463	[R\]	2		
464				

**Figura 13 - Inventário Fonético previamente à reunião de peritos**

442	Inventário Fonético			
443	Consoantes		Vogais - Oraís	
444				
445				
446	[p]	24	[i]	14
447	[t]	53	[e]	10
448	[k]	2	[E]	7
449	[b]	15	[a]	24
450	[d]	23	[1]	10
451	[g]	1	[6]	38
452	[m]	5	[u]	30
453	[n]	7	[o]	8
454	[j]	0	[O]	6
455	[f]	2	Vogais - Nasais	
456	[s]	0	[6~]	4
457	[S]	0	[e~]	0
458	[v]	1	[i~]	0
459	[z]	0	[o~]	0
460	[Z]	1	[u~]	1
461	[J]	3	Semi-vogais	
462	[L]	0	[w]	7
463	[4]	3	[j]	1
464	[R]	0		

**Figura 14** - Inventário Fonético e tabela adicional depois da reunião de peritos

Na folha de cálculo “Análise Silábica\_1”, também foi acrescentada uma tabela com alusão ao número de estruturas silábicas possíveis, uma vez que nas FAFA só constava o inventário silábico (na versão anterior à reunião de peritos). Mediante a sugestão dos peritos acrescentou-se também uma referência à notação e símbolos utilizados nesta folha de cálculo, como apresentado na Figura 15.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
165	<b>Inventário Silábico</b>					<b>Nº Estruturas Silábicas contempladas no corpus</b>			<b>Notação</b>			
166												
167	V		9			V		5				
168	VC		1			VC		5				
169	CV		128			CV		95				
170	CVG/CGV		6			CVG/CGV		9				
171	CVC		4			CVC		22				
172	CCV		0			CCV		16				
173	CCVC		0			CCVC		3				
174												
175												
176												
177												
178												
179												

**Figura 15** - Inventário Silábico e notação/ símbolos introduzidos após reunião de peritos

As alterações sugeridas pelos peritos para os manuais também foram consideradas na versão final dos mesmos.

### 4.3. Inserção de dados de produção nas FAFA / Reformulações (3ª Fase)

Aquando da introdução nas FAFA das produções do corpus do TFF-ALPE (Mendes et al., 2013) pelas crianças da amostra, registaram-se algumas situações passíveis de reformulação.

Uma modificação que foi considerada essencial consistiu na inclusão de colunas para introdução das estruturas silábicas adicionadas, na “Análise Silábica\_1”, de forma a não interferir nos cálculos do inventário de estruturas silábicas e no cálculo dos processos em análise. Na Figura 8, ilustrada anteriormente, é possível visualizar a folha de cálculo já reformulada. Estas modificações levaram à alteração das fórmulas para o cálculo dos processos fonológicos de estrutura silábica.

Outra modificação foi referente à necessidade de incluir nos manuais uma referência a situações problemáticas (que foram impossíveis de contornar nas fórmulas), para que o utilizador das FAFA tenha em conta estas possíveis lacunas, no momento da análise.

### 4.4. Medidas de Fidelidade e Validade concorrente (4ª Fase)

#### 4.4.1. Fidelidade Inter-observadores

A percentagem de acordo inter-observadores foi de 97,85%, no que concerne à introdução das transcrições a nível segmental e de 98,19% relativamente ao nível silábico.

Numa análise mais detalhada da inserção realizada por cada examinador, constata-se que as diferenças remetem para algumas lacunas na inserção da transcrição. A nível segmental, o erro mais frequente foi a não inserção do símbolo de distorção ou lapsos na inserção de alguns segmentos. Similarmente, na análise silábica, a maioria dos erros resultaram de lapsos na inserção das estruturas silábicas e também da omissão de símbolos como fronteira de palavra (#) e acento tónico primário (").

#### **4.4.2. Fidelidade Intra-observador**

A percentagem de acordo intra-observador foi de 99,72% a nível segmental e 99,48% a nível silábico.

Efetuada uma análise mais pormenorizada da inserção dos dados nos dois momentos, constata-se que as divergências surgiram por lapsos na inserção, similares aos mencionados acima para a fidelidade inter-observadores.

#### **4.4.3. Validade concorrente**

A validade concorrente foi calculada para os parâmetros mais usados em estudos que avaliam a eficácia de intervenções terapêuticas: PCC e processos fonológicos (Baker & McLeod, 2011).

Os resultados obtidos para cada variável em análise encontram-se expostos no Anexo 10. Os valores do coeficiente de Spearman variaram entre 0,926 e 1,000. As divergências remetem para erros no cálculo manual dos parâmetros, estando o cálculo automático isento de erro em todos os casos, exceto num (contabilização incorreta de metátese intra-silábica na produção de ['paʃtu] para /'pratu/, uma vez que a primeira sílaba passou de uma estrutura silábica CCV a CVC). Em relação ao cálculo manual, os erros remeteram para lapsos na contabilização dos processos fonológicos, essencialmente em produções que coocorrem diferentes processos fonológicos. No caso da PCC, os pequenos lapsos no cálculo manual devem-se ao elevado número de consoantes para contabilizar.

## **5. Discussão**

### **5.1. Construção das FAFA (1ª Fase)**

As FAFA pretenderam reunir não só parâmetros já constantes de instrumentos e ferramentas automáticas de análise de parâmetros fonológicos, como também parâmetros calculados em instrumentos de avaliação manuais. Para além disso, contemplaram ainda alguns parâmetros citados em estudos que caracterizam crianças com PSF ou medidas de resultados usadas para constatar a eficácia de determinadas intervenções terapêuticas.

No que concerne aos parâmetros fonológicos analisados nas FAFA, é possível constatar algumas semelhanças, comparativamente a ferramentas e instrumentos de avaliação computadorizados, expostos no quadro teórico deste trabalho.

Na análise independente, a nível segmental, as FAFA permitem um registo automático do inventário fonético. Neste âmbito, as FAFA revelam algumas lacunas comparativamente a outras ferramentas automáticas de análise fonológica, uma vez que neste registo não foi possível considerar a posição ocupada pelo fonema na sílaba, como acontece nas versões mais recentes do PROPH (Long, 2008). A HCAPP (Hodson, 2003) não facultava o inventário fonético para o corpus específico em análise, o que se traduz numa desvantagem deste instrumento de avaliação, comparativamente às FAFA.

Ainda no que concerne à análise independente, a nível silábico, as FAFA também possibilitam o registo do inventário das estruturas silábicas produzidas pela criança, tal como é apresentado no PROPH, em versões mais recentes (Long, 2008).

Paralelamente ao inventário fonético e inventário de estruturas silábicas existe uma tabela com o número de possíveis ocorrências de cada segmento/estrutura silábica, para propiciar uma análise mais cuidada e cautelosa dos dados. Por exemplo, para o corpus selecionado para a validação das ferramentas (TFF-ALPE (Mendes et al., 2013)) verificam-se diferenças no número de ocorrências de cada estrutura silábica. A título de exemplo é possível comparar as possibilidades de ocorrência das estruturas silábicas CV (N=95) e V (N=5), que revelam valores díspares. No entanto, estas diferenças também se constatarem na frequência relativa destes tipos silábicos para o PE (Vigário et al., 2006b).

Relativamente à análise relacional, o cálculo da percentagem de ocorrência de determinados processos fonológicos é efetuado no programa PHON do programa CHILDES (Rose et al., 2006), na PAL (Pye, 1987), no programa “phonix” e na componente PROPH do “Computerized Profiling” (Long et al., 2006). Considerando que as FAFA se destinam à análise fonológica de quaisquer corpora, tal como as ferramentas de análise mencionadas, o cálculo dos processos fonológicos foi realizado de forma similar. Porém, importa salientar que os processos analisados nas FAFA divergem ligeiramente dos selecionados para análise na PAL (Pye, 1987), que são concordantes com Ingram (1976), e no PROPH, em que existem três análises de processos fonológicos possíveis: uma de acordo com os processos analisados na HAP-3 (Hodson, 2004), outra baseada em Grunwell (1987) e outra destinada ao registo de processos fonológicos para o espanhol. Nas FAFA selecionaram-se os processos fonológicos citados em estudos para o PE, nomeadamente nos estudos de Guerreiro (2007), Guerreiro e Frota (2010) e Mendes et al. (2013), para possibilitar uma comparação com dados normativos. As definições foram suportadas quer nos estudos citados previamente, quer em Dodd et al. (2003) e Smit (2004).

Apesar do TFF-ALPE (Mendes et al., 2013) reunir dados normativos para o processo de redução de sílaba átona pré-tónica, este processo não foi possível de dissociar do processo de redução de sílaba átona pós-tónica, por limitações nas fórmulas. Outra diferença remete para o processo de desvozeamento, que no TFF-ALPE (Mendes et al., 2013) só contempla as fricativas palato-alveolares e alveolares (tendo em conta as idades em que o teste foi estandardizado) e nas FAFA foi considerada a definição mais genérica, englobando todas as fricativas e oclusivas.

Na HCAPP (Hodson, 2003) e CAPES (Masterson & Bernhardt, 2001) a análise dos processos fonológicos também é implementada. Estes instrumentos de avaliação, ao contrário das FAFA, facultam sugestões de intervenção mediante os resultados obtidos. Porém, considerou-se que a automatização da totalidade do processo de avaliação poderia minimizar a visão clínica sobre a particularidade do caso, que não deve ser desconsiderada. De acordo com Baker (2004), os utilizadores de ferramentas automáticas precisam de verificar se a análise de resultados faz sentido, antes de tomar decisões.

A divisão entre processos de substituição e processos de estrutura silábica existente nas FAFA também se efetua na KLPA-2 (Khan & Lewis, 2002), sendo os processos de substituição similarmemente agrupados quanto ao modo e ponto de articulação e vozeamento. Esta é uma separação mais funcional, quer em termos de análise, quer para evitar a saturação das folhas de cálculo.

Ainda no que concerne à análise relacional, as FAFA incluem a nível segmental o cálculo da PCC, PVC, PFC e PCC por modo de articulação, ponto de articulação e vozeamento. A inclusão destes parâmetros assemelha-se à análise efetuada no PROPH 9.2.4 do “Computerized Profiling” (Long, 2008). Este programa inclui tal como nas FAFA o cálculo da PVC, PCC e PCC por modo de articulação. Porém, o cálculo da PCC por posição silábica presente no programa PROPH diverge do cálculo implementado nas FAFA, em que não foi possível efetivar esta especificidade automaticamente, tendo-se optado pela forma de cálculo mencionada por Maillart e Parisse (2006), mais genérico.

A nível silábico, as FAFA possibilitam o registo da percentagem de estruturas silábicas produzidas corretamente, tendo em conta as estruturas silábicas constantes do corpus do TFF-ALPE (Mendes et al., 2013) por serem coincidentes com as estruturas silábicas mais frequentes do PE, de acordo com o estudo da ferramenta FreP (Vigário et al., 2006b). Esta análise assemelha-se à efetuada também no PROPH, todavia este “software” acrescenta ainda mais detalhe com referência ao “Syllable Structure Level”<sup>3</sup> (Paul & Jennings, 1992), não mencionado nas FAFA.

Numa análise geral, constata-se que as FAFA apresentam uma análise fonológica mais completa comparativamente à HCAPP (Hodson, 2003) e têm a vantagem de possibilitar a análise de diversos corpora. Todavia, comparativamente com o PROPH do “Computerized Profiling” (Long et al., 2006), as FAFA apresentam uma possibilidade mais reduzida de cálculo de parâmetros fonológicos, não fazendo alusão aos formatos de palavra, ao inventário fonético por posição silábica, ao cálculo do PMLU e PWP. A PAL (Pye, 1987), a nível fonológico, revela uma análise bastante divergente da efetuada nas FAFA, apresentando somente o inventário fonético, uma

---

<sup>3</sup> Cada estrutura silábica corresponde a um determinado nível de estruturas silábicas, níveis esses que foram adaptados de Olswang, Stoel-Gammon, Coggins, e Carpenter (1987), tendo em conta a complexidade das estruturas silábicas. A cada estrutura silábica produzida é atribuída uma cotação e posteriormente é efetuada a divisão pelo total de estruturas silábicas codificadas (Paul & Jennings, 1992).



análise dos processos de substituição (que carece de complementaridade com análise manual) e o inventário fonológico<sup>4</sup>. A maior similaridade com esta ferramenta consiste na introdução de dados com base no código ASCII, tal como o SAMPA. Comparando as FAFA com o CAPES (Masterson & Bernhardt, 2001), existe alguma semelhança nos parâmetros calculados, porém as FAFA não incluem a análise de formatos de palavra, por limitações nas fórmulas.

A inserção dos dados de identificação da criança também ocorre nas ferramentas computadorizadas expostas no quadro teórico da introdução, sendo os campos de preenchimento das FAFA coincidentes com os da HCAPP (Hodson, 2003).

A disponibilização de uma folha de registo para impressão nas FAFA também está de acordo com outras ferramentas e avaliações computadorizadas, como a HCAPP (Hodson, 2003), traduzindo-se numa mais-valia para o utilizador. O mesmo se aplica à disponibilização de um Manual de Utilizador e um Manual Técnico. As ferramentas citadas no quadro teórico deste trabalho também dispõem de manuais, sendo o Manual de Utilizador das FAFA semelhante ao manual da HCAPP (Hodson, 2003), tendo em conta a simplicidade e clareza na apresentação da informação. As definições claras dos parâmetros calculados, disponibilizadas nos manuais, sustentaram a validade de conteúdo das FAFA.

## **5.2. Painel de Peritos (2ª Fase)**

Da análise global dos resultados apresentados na Figura 10, que representa os limites de Bland-Altman, é possível concluir que os resultados se situam dentro dos limites Média do DP+2DP do DP e Média do DP-2DP do DP e não traduzem discordância elevada.

As sugestões facultadas pelo painel de peritos, aquando da reunião, refletem os dados quantitativos obtidos mediante a análise das respostas ao questionário. O grande enfoque das sugestões referidas nos dados qualitativos remete para alterações no aspeto gráfico das folhas de cálculo. Deste modo, a questão “Concorda com o aspeto gráfico das Folhas de Cálculo?” foi a que obteve pontuações mais reduzidas, sendo ainda assim elevadas (superiores a 80, na escala de 0 a 100). Tendo em conta estes dados, as reformulações efetuadas visaram melhorar o aspeto gráfico das folhas de cálculo, tendo por base alguns aspetos discutidos na reunião de peritos.

Seguiu-se com uma pontuação média mais reduzida a resposta à questão “Concorda que o Manual de Utilização é claro e funcional?”. De acordo com o “feedback” verbal dos peritos, uma vez que a exploração do manual foi realizada num período de tempo reduzido e carece de uma análise mais detalhada, foi difícil atribuir uma pontuação a este item. No entanto, salienta-se que a apresentação em Power Point seguia a estrutura do manual, abordando as informações nele constantes.

As questões em que se registou menor concordância por parte dos peritos (estando, no entanto, dentro dos limites definidos) remetem para o aspeto gráfico das folhas de cálculo e para os processos de estrutura silábica incluídos na análise silábica. O facto de os peritos terem formações de base em instituições de ensino superior diferentes e percursos profissionais

---

<sup>4</sup> A determinação do inventário fonológico envolve três passos: determinação do inventário fonético do sujeito, determinação dos padrões de substituição e determinação dos fones que fazem parte do inventário fonológico (Fee, 1995).

distintos pode justificar as discrepâncias nas classificações de processos fonológicos por eles utilizadas.

O valor do CCI (0,716) remete para uma concordância boa, isto porque de acordo com Fleiss (1986) variações do valor do CCI entre 0,4 e 0,74 apontam para uma concordância moderada a boa. Deste modo, é possível inferir que as FAFA apresentam validade de conteúdo, quer pela concordância evidenciada pelos peritos, quer pela clareza na descrição do domínio das ferramentas e definição dos parâmetros analisados.

A recolha da opinião de um painel de peritos permitiu que as FAFA fossem caracterizadas por uma maior neutralidade e flexibilidade analítica. Estes critérios integram os critérios orientadores do projeto PhonBank (Rose & MacWhinney, 2012) e pretenderam ser também cumpridos nas FAFA.

### **5.3. Inserção de dados de produção nas FAFA / Reformulações (3ª Fase)**

A inserção de dados nas FAFA permitiu corrigir algumas fórmulas, essencialmente a nível silábico, tendo em conta a particularidade das produções das crianças da amostra. Deste modo, esta fase revelou-se útil na construção das FAFA, permitindo dotar estas ferramentas de maior rigor no cálculo dos parâmetros fonológicos, tendo como base produções reais de crianças diagnosticadas com atraso fonológico ou perturbação fonológica.

Não se encontraram registos deste procedimento para nenhuma ferramenta/ instrumento de avaliação de cálculo automático. Porém, esta fase foi crucial, na medida em que minimizou erros de cálculo e permitiu reunir dados para calcular medidas de fidelidade e validade concorrente.

### **5.4. Medidas de Fidelidade e Validade Concorrente (4ª Fase)**

#### **5.4.1. Fidelidade Inter-observadores**

Os valores de fidelidade obtidos (97,85% e 98,19%) são passíveis de comparação com instrumentos de avaliação fonético-fonológica, com procedimentos manuais, uma vez que não se encontraram disponibilizados valores de fidelidade para ferramentas/instrumentos de avaliação computadorizados de análise fonológica.

Para o TFF-ALPE (Mendes et al., 2013), as percentagens de acordo entre os examinadores variaram entre 83% e 100% no subteste fonológico. No KLPA-2 (Khan & Lewis, 2002), os valores de fidelidade inter-observadores variaram entre 82% e 100%. Os valores obtidos nas FAFA estão incluídos no limite superior de ambos os intervalos de valores dos instrumentos de avaliação mencionados.

#### **5.4.2. Fidelidade Intra-observador**

Os valores de fidelidade intra-observador não são passíveis de comparação com os outros instrumentos ou ferramentas de cálculo automático, uma vez que não se encontraram informações referentes a estes cálculos para os instrumentos e ferramentas disponíveis.

No entanto, este cálculo foi efetuado no TFF-ALPE (Mendes et al., 2013), registando-se valores entre 93,10% e 100%, para os parâmetros do subteste fonológico. Deste modo, considera-se que

os valores obtidos para as FAFA (99,72% e 99,48%) são abrangidos pela gama percentual apresentada para o TFF-ALPE (Mendes et al., 2013).

A percentagem de acordo (fidelidade inter-observadores e fidelidade intra-observador) foi superior a 80%, o que remete para uma concordância forte (Almeida & Freire, 2007). Conclui-se assim que as FAFA são ferramentas fiáveis.

#### **5.4.3. Validade concorrente**

Mediante os resultados apresentados, constata-se que os elevados valores obtidos pelo coeficiente de Spearman (entre 0,926 e 1,000) confirmam a validade concorrente das FAFA.

As diferenças entre a análise manual e automatizada remeteram para erros no cálculo manual, quer na contagem, quer no registo. Este facto vem suportar a ideia de que as FAFA representam uma mais-valia, pois existe uma precisão igual ou até superior, com uma minimização do tempo despendido. Esta constatação corrobora os resultados do estudo de Long (2001).

Apesar das vantagens da análise automática, esta não dispensa na totalidade uma análise crítica dos resultados obtidos, pelos utilizadores das FAFA.

Tal como anteriormente mencionado para as medidas de fidelidade, não foram encontradas referências relativas à validade concorrente para os instrumentos/ferramentas de cálculo automático de parâmetros fonológicos.

## 6. Conclusões

Concluído este estudo, é possível constatar que os resultados do painel de peritos sustentam a validade de conteúdo das FAFA, paralelamente às definições conceituais expostas nos manuais das ferramentas e no quadro teórico deste trabalho.

A gravação, transcrição e introdução das produções de crianças com atraso fonológico ou perturbação fonológica nas FAFA, com recurso ao corpus do TFF-ALPE (Mendes et al., 2013), permitiu ainda detetar alguns erros no que concerne às fórmulas criadas, no sentido de melhorar as ferramentas desenvolvidas.

Para além do anteriormente mencionado, foram também estimadas medidas de validade concorrente e fidelidade intra e inter-observador, que permitem constatar que as FAFA são ferramentas fiáveis e válidas.

Deste modo, estas ferramentas permitem colmatar as lacunas anteriormente referidas, no que concerne à inexistência de ferramentas fiáveis e válidas de cálculo automático de parâmetros fonológicos, passíveis de utilização com quaisquer corpora, para o PE.

Em suma, as FAFA assumem uma mais-valia para a avaliação de parâmetros fonológicos, com uma maior rentabilização do tempo, apresentando, no entanto, algumas limitações que remetem para a necessidade de trabalho futuro.

### 6.1. Limitações

As limitações deste estudo prenderam-se essencialmente com impedimentos na criação de fórmulas que permitissem obter de uma forma automática todos os parâmetros analisados na prática clínica. No que concerne à análise segmental, foi possível efetivar os cálculos pretendidos, excetuando-se o registo do inventário fonético por posição na sílaba/palavra (inicial, medial e final). Numa análise automática generalizada a quaisquer corpora, este registo não foi possível de efetivar. No entanto, sublinha-se no Manual de Utilizador a necessidade desta análise *à posteriori*.

Na análise silábica surgiram algumas limitações, por exemplo, não foi possível dissociar o processo de redução de sílaba átona pré-tónica do processo de redução de sílaba átona pós-tónica. Este cálculo dissociado iria acrescer a introdução de novos símbolos, o que iria dificultar a introdução da transcrição silábica pelos utilizadores das FAFA. No registo dos processos adicionais existem também ligeiras limitações que são clarificadas e ilustradas com exemplos nos manuais das FAFA.

A análise ao nível da palavra, nomeadamente com a percentagem de formatos de palavra produzidos corretamente, também não foi possível de efetivar com recurso a fórmulas automáticas.

Todas estas limitações no que concerne ao cálculo poderiam ser atenuadas se as FAFA possibilitassem a análise de um corpus específico. Todavia, esta opção seria desvirtuada do objetivo destas ferramentas de efetuar uma análise fonológica de quaisquer corpora, de uma forma automatizada.

Relativamente ao painel de peritos, importa salientar que um maior número de peritos com formações mais diversificadas poderia ter sido benéfico, porém tornou-se pouco viável tendo em conta a disponibilidade dos peritos contactados.

No que concerne ao estudo realizado e à componente experimental do mesmo, considera-se que uma amostra mais abrangente poderia ser benéfica na correção de algum aspeto pontual nas fórmulas criadas, que constituísse uma fonte de erro.

## **6.2. Sugestões Futuras**

Futuramente, as FAFA deverão ser um recurso utilizado por um vasto número de profissionais, com o intuito de detetar erros que possam advir desta análise automática e solucioná-los, possibilitando uma análise gradualmente mais rigorosa.

A utilização das FAFA em investigações futuras também poderá ser um contributo importante no que concerne à introdução de novos parâmetros fonológicos, que irão complementar a análise já realizada. A análise ao nível da sílaba e ao nível da palavra (nomeadamente formato de palavra) pode vir a ser melhorada. Neste âmbito, alguns parâmetros não foram implementados por restrições ao cálculo automático com recurso às fórmulas no programa Excel. A introdução do traço nasal N na análise silábica também poderá vir a ser contemplada em versões futuras das FAFA.

Sugere-se ainda o desenvolvimento dum programa com base na versão atual das FAFA que seja de fácil utilização numa avaliação e registo “online”, na prática clínica. Seria ainda pertinente que a inserção de dados a nível segmental pudesse ser transposta para o nível silábico, reduzindo o tempo necessário na inserção de dados nas folhas de análise silábica. Esta sugestão não foi implementada por limitações nas fórmulas automáticas do programa Excel.

Estudos relativos ao tempo despendido com a análise manual e automática também seriam pertinentes, para traduzir de forma objetiva a rentabilização temporal obtida com a análise automática.

Considera-se ainda pertinente a obtenção de dados normativos para os parâmetros fonológicos analisados nas FAFA, sobre os quais ainda não existem dados disponíveis para o PE (PCC, PVC, PFC, PCC por modo de articulação, ponto de articulação e vozeamento e percentagem de estruturas silábicas corretas).

## 7. Referências

- Aguilar-Mediavilla, E., Sanz-Torrent, M., & Serra-Raventós, M. (2002). A comparative study of the phonology of pre-school children with specific language impairment (SLI), language delay (LD) and normal acquisition. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 16(8), 573–596.
- Aguilar-Mediavilla, E., & Serra-Raventós, M. (2006). Phonological Profile of Spanish-Catalan Children with Specific Language Impairment at Age 4: Are There Any Changes over Time? *Folia Phoniatrica Logopaedica*, 58, 400-414.
- Almeida, L., & Freire, T. (2007). *Metodologia da investigação em psicologia e educação* (3ª ed.). Braga: Psiquilibrios.
- American Speech-Language-Hearing Association. (2007). *Directory of Speech-Language Pathology Assessment Instruments* (Vol. II. Articulation/Phonology Assessment: Children).
- American Speech-Language-Hearing Association. (2010). Schools Survey Report: SLP Caseload Characteristics Trends 1995–2010: Gail Brook, Survey Research Division.
- American Speech-Language-Hearing Association. (2013). Responding to the changing needs of speech-language pathology and audiology students in the 21st century, 2013, from <http://www.asha.org/academic/reports/changing/#2>
- Baker, E. (2004). Phonological Analysis Summary and Management Plan. *ACQuiring Knowledge in Speech, Language and Hearing*, 6(1), 14-18.
- Baker, E., & McLeod, S. (2004). Evidence-based management of phonological impairment in children. *Child Language Teaching and Therapy*, 20(3), 261–285.
- Baker, E., & McLeod, S. (2011). Evidence-based practice for children with speech sound disorders. Part 1: Narrative review. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 42(102-139).
- Baptista, M. (2009). *Prova de Avaliação de Capacidades Articulatórias*. Coimbra: Grácio Editor.
- Bernstein, D. (2009). The Nature of Language and Its Disorders. In D. Bernstein & E. Tiegerman-Farber (Eds.), *Language and Communication Disorders* (5ª ed., pp. 2-26). Boston: Allyn and Bacon.
- Bloom, L., & Lahey, M. (1978). *Language development and language disorders*. New York: Wiley.
- Bonilha, G. (2004a). Sobre a Aquisição das Vogais. In R. Lamprecht (Ed.), *Aquisição fonológica do português: Perfil de desenvolvimento e subsídios para a terapia*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Bonilha, G. (2004b). Sobre a aquisição do núcleo complexo. In R. Lamprecht (Ed.), *Aquisição fonológica do português: Perfil de desenvolvimento e subsídios para a terapia* (pp. 61-71). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Bowen, C. (2009). *Children's speech sound disorders*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Breakwell, G., Hammond, S., Fife-Schaw, C., & Smith, J. J. (2006). *Research Methods in Psychology*. London: Sage.

- Broomfield, J., & Dodd, B. (2004). Children with speech and language disability: caseload characteristics. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 39(3), 303-324.
- Correia, S. (2009). *The Acquisition of Primary Word Stress in European Portuguese*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Costa, T. (2010). *The Acquisition of the Consonantal System in European Portuguese: Focus on Place and Manner Features*. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Crosbie, S., Holm, A., & Dodd, B. (2005). Intervention for children with severe speech disorder: A comparison of two approaches. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 40(4), 467-491.
- Cruz-Ferreira, M. (1999). Portuguese (European). In IPA (Ed.), *Handbook of the International Phonetic Association: A guide to the use of the International Phonetic Alphabet* (pp. 126-130). Cambridge: Cambridge University Press.
- Davis, B. L., & MacNeilage, P. F. (1990). Acquisition of Correct Vowel Production: A Quantitative Case Study. *Journal of Speech and Hearing Research*, 33, 16-27.
- Davis, L. L. (1992). Instrument Review: Getting the Most From a Panel of Experts. *Applied Nursing Research*, 5(4), 194-197.
- Dawson, J., & Tattersall, P. (2001). Structured Photographic Articulation Test II Featuring Dudsberry (SPAT-D II). DeKalb: Janelle Publications.
- Dodd, B., & Bradford, A. (2000). A comparison of three therapy methods for children with different types of developmental phonological disorders. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35(2), 189-209.
- Dodd, B., Holm, A., Crosbie, S., & McIntosh, B. (2006a). A core vocabulary approach for management of inconsistent speech disorder. *Advances in Speech-Language Pathology*, 8(3), 220-230.
- Dodd, B., Holm, A., Hua, Z., & Crosbie, S. (2003). Phonological development: a normative study of British English-speaking children. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 17, 617-643.
- Dodd, B., Huo, Z., Crosbie, S., Holm, A., & Ozanne, A. (2006b). Diagnostic Evaluation of Articulation and Phonology (DEAP). San Antonio: Pearson Education.
- Domingues, D. (2013). *Perfil Fonológico de Crianças com Perturbação de Linguagem Primária (PLP)*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Edwards, M., & Shriberg, L. (1983). *Phonology: Applications in communicative disorders*. San Diego: College Hill Press.
- Falé, I., Alves, D., Pereira, M., & Martins, F. (2010). TAPA-PE - Teste de Avaliação da Produção Articulatória em Português Europeu, from <http://www.clul.ul.pt/pt/investigacao/163-apat-ep-articulatory-production-assesment-test-for-european-portuguese>
- Falé, I., Faria, I. H., & Monteiro, O. (2001). *Teste de Avaliação da Produção Articulatória de Consoantes do Português Europeu*. Lisboa: Laboratório de Psicolinguística da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

- Fee, E. J. (1995). The phonological system of a specifically language-impaired population. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 9(3), 189-209.
- Fleiss, J. (1986). *Reliability of measurements*. New York: Wiley.
- Flynn, D., van Schaik, P., & van Wersh, A. (2004). Comparison of Multi-Item Likert and Visual Analogue Scales for the Assessment of Transactionally Defined Coping Function. *European Journal of Psychological Assessment*, 20, 49-58.
- Freitas, M. J. (1997). *Aquisição da Estrutura Silábica do Português Europeu*. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Freitas, M. J., Frota, S., Vigário, M., & Martins, F. (2006). *Efeitos prosódicos e efeitos de frequência no desenvolvimento silábico em Português Europeu*. Atas da conferência XX Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística.
- Goldman, R., & Fristoe, M. (2000). *Goldman Fristoe 2 Test of Articulation Manual*. Minneapolis: Pearson Assessments.
- Goldstein, B., & Iglesias, A. (2006). *Contextual Probes of Articulation Competence - Spanish (CPAC-S)*. Greenville: Super Duper.
- Gordon-Brannan, M., & Weiss, C. E. (2007). *Clinical Management of Articulatory and Phonologic Disorders*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Grant, J. S., & Davis, L. L. (1997). Selection and Use of Content Experts for Instrument Development. *Research in Nursing & Health*, 20, 269-274.
- Grunwell, P. (1987). *Clinical phonology* (2ª ed.). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Guerreiro, H. (2007). *Processos fonológicos na fala da criança de cinco anos*. Tese de mestrado, Universidade Católica Portuguesa, Lisboa.
- Guerreiro, H., & Frota, S. (2010). *Os processos fonológicos na fala da criança de cinco anos: tipologia e frequência* (Vol. 3). Lisboa: Instituto de Ciências da Saúde, UCP.
- Guimarães, I. (2005). Métodos de diagnóstico em articulação verbal. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Guimarães, I., & Grilo, M. (1996). *Curso Teórico-Prático sobre Articulação Verbal*. Lisboa: Fisiopraxis.
- Haynes, M. H. S., & Paterson, D. G. (1921). Experimental development of the graphic rating method. *Psychological Bulletin*, 18, 98-99.
- Hirakata, V., & Comey, S. (2009). Bland-Altman Analysis of Agreement Between Methods. *Rev HCPA*, 29(3), 261-268.
- Hodson, B. (2003). *HCAPP - Hodson Computerized Analysis: PhonoComp Software*.
- Hodson, B. (2004). *Hodson Assessment of Phonological Patterns: Examiner's Manual* (3rd ed.). Austin, Texas: PRO-ED.
- Hodson, B., & Paden, E. (1991). *Targeting intelligible speech: A phonological approach to remediation*. San Diego: College-Hill Press.



- Ingram, D. (1976). *Procedures for the Phonological Analysis of Children's Language* (Vol. 2). Baltimore: University Park Press.
- Ingram, D., & Ingram, K. D. (2001). A Whole-Word Approach to Phonological Analysis and Intervention. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 32, 271-283.
- Ingram, K., & Ingram, D. (2002). Commentary on "Evaluating articulation and phonological disorders when the clock is running.". *American Journal of Speech-Language Pathology*, 11, 257-258.
- Jesus, L. M. T., Almeida, C., & Araújo, L. (2007). *IPA and SAMPA Charts*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Khan, L., & Lewis, N. (2002). *Khan-Lewis Phonological Analysis Manual*. Minneapolis: American Guidance Service.
- Lamprecht, R. (2004). Antes de mais nada. In R. Lamprecht (Ed.), *Aquisição fonológica do português: Perfil de desenvolvimento e subsídios para a terapia* (pp. 17-32). Porto Alegre: Artmed.
- Lancaster, G., Pope, L., & Martin, S. E. (2003). *Working with Children's Phonology*. Telford Road: Speechmark.
- Long, S. H. (2001). About time: a comparison of computerized and manual procedures for grammatical and phonological analysis. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 15(5), 399-426.
- Long, S. H. (2008). CP Version History, from [http://www.computerizedprofiling.org/downloads\\_cpvershistory.html](http://www.computerizedprofiling.org/downloads_cpvershistory.html)
- Long, S. H., Fey, M. E., & Channell, R. W. (2006). *Computerized profiling (Version 9.7.0)*. Cleveland: Case Western Reserve University.
- Lousada, M. (2012). *Alterações fonológicas em crianças com perturbação de linguagem*. Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Lousada, M., Jesus, L. M. T., Capelas, S., Margaça, C., Simões, D., Valente, A. R., Hall, A., & Joffe, V. (2013). Phonological and Articulation Treatment Approaches in Portuguese Children With Speech and Language Impairments: A Randomised Controlled Intervention Study. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 48(2), 172-187.
- Lousada, M., Mendes, A. P., Valente, A. R., & Hall, A. (2012). Standardization of a Phonetic-Phonological Test for European-Portuguese Children. *Folia Phoniatrica Logopaedica*, 64, 151-156.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and Quantification of Content Validity. *Nursing Research*, 35(6), 382-385.
- MacWhinney, B. (1995). *The CHILDES Project: Tools for Analysing Talk*. Hillsdale: LEA.
- MacWhinney, B. (2007). *The CHILDES Project: Tools for Analyzing Talk*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Maillart, C., & Parisse, C. (2006). Phonological deficits in French speaking children with SLI. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 41(3), 253-274.

- Masterson, J., & Bernhardt, B. (2001). Computerised articulation and phonology evaluation system. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Mateus, M., Brito, A. M., Duarte, I., & Faria, I. H. (2003). *Gramática da Língua Portuguesa* (5ª ed.). Lisboa: Caminho.
- Mateus, M., & d'Andrade, E. (2000). *The Phonology of Portuguese*. Oxford: Oxford University Press.
- Mateus, M., Falé, I., & Freitas, M. (2005). *Fonética e Fonologia do Português*. Lisboa: Universidade Aberta.
- McReynolds, L., & Elbert, M. (1981). Criteria for phonological process analysis. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 46, 197-204.
- Mendes, A. P., Afonso, E., Lousada, M., & Andrade, F. (2013). *Teste Fonético-Fonológico ALPE*. Aveiro: Edubox.
- Mezzomo, C. L. (2004). Sobre a aquisição da Coda. In R. Lamprecht (Ed.), *Aquisição fonológica do português: Perfil de desenvolvimento e subsídios para a terapia* (pp. 129-150). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Mezzomo, C. L., & Ribas, L. P. (2004). Sobre a aquisição das líquidas. In R. Lamprecht (Ed.), *Aquisição fonológica do português: Perfil de desenvolvimento e subsídios para a terapia* (pp. 95-109). Porto Alegre: Artmed.
- Miller, J., & Iglesias, A. (2008). Systematic Analysis of Language Transcripts (SALT), English & Spanish (Version 9) [Computer software]. Madison: University of Wisconsin—Madison, Waisman Center, Language Analysis Laboratory.
- Olswang, L., Stoel-Gammon, C., Coggins, T., & Carpenter, R. (1987). *Assessing prelinguistic and early linguistic behaviors in developmentally young children*. Seattle: University of Washington Press.
- Paul, R. (2007). *Language Disorders from Infancy through Adolescence - Assessment and Intervention*. Missouri: Mosby Elsevier.
- Paul, R., & Jennings, P. (1992). Phonological Behaviour in Toddlers With Slow Expressive Language Development. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35, 99-107.
- Pye, C. (1987). *The Pye Analysis of Language*. Lawrence: University of Kansas.
- Ribas, L. P. (2004). Sobre a aquisição do onset complexo. In R. Lamprecht (Ed.), *Aquisição fonológica do português: Perfil de desenvolvimento e subsídios para a terapia* (pp. 151-164). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Rose, Y., & MacWhinney, B. (2012). *The PhonBank Project: Data and Software assisted Methods for Study of Phonology and Phonological Development*.
- Rose, Y., MacWhinney, B., Byrne, R., Hedlund, G., Maddocks, K., O'Brien, P., & Wareham, T. (2006). Introducing Phon: A Software Solution for the Study of Phonological Acquisition. In D. Bamman, T. Magnitskaia & C. Zaller (Eds.), *Proceedings of the 30th Annual Boston University Conference on Language Development* (pp. 489-500). Somerville, MA: Cascadilla Press.

- Schiavetti, N. (1992). Scaling procedures for the measurement of speech intelligibility. In R. Kent (Ed.), *Intelligibility in Speech Disorders: Theory, Measurement, and Management* (pp. 11-34). Philadelphia: John Benjamins.
- Schweigert, W. (1994). *Research methods and statistics for psychology*. Pacific Grove: Brooks/Cole.
- Shriberg, L., & Kwiatkowski, J. (1982). Phonological disorders III: A procedure for assessing severity of involvement. *Journal of Speech and Hearing Research*, 47, 256-270.
- Skahan, S. M., & Lof, G. L. (2007). Speech-Language Pathologists' Assessment Practices for Children With Suspected Speech Sound Disorders: Results of a National Survey. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 16, 246-259.
- Smit, A. (2004). *Articulation and phonology: Resource guide for school-age children and adults*. Clifton Park: Thomson Learning.
- Smit, A., & Hand, L. (1996). *Smit-Hand Articulation and Phonology Evaluation (SHAPE)*. Torrance: Western Psychological Services.
- Stampe, D. (1969). The acquisition of phonetic representation. *Papers from the 5th Regional Meeting of the Chicago Linguistic Society*, 443-454.
- Stoel-Gammon, C., & Dunn, C. (1985). *Normal and abnormal phonology in children*. Austin Texas: Pro-Ed.
- Vigário, M., & Falé, I. (1993). *A sílaba do Português Fundamental: uma descrição e algumas considerações de ordem teórica*. Lisboa: APL/Colibri.
- Vigário, M., Freitas, M., & Frota, S. (2006a). Grammar and frequency effects in the acquisition of prosodic words in European Portuguese. *Language and Speech*, 49(2), 175-203.
- Vigário, M., Frota, S., & Martins, F. (2006b). A ferramenta FreP e a frequência de tipos silábicos e classes de segmentos no Português. In F. Oliveira & J. M. Barbosa (Eds.), *Textos Seleccionados do XXI Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística* (pp. 675-687). Lisboa: APL.
- Vigário, M., Frota, S., & Martins, F. (2010). *A frequência que conta na aquisição da fonologia: types ou tokens?* Atas da conferência XXV Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística. Textos seleccionados., Porto.
- Vigário, M., Martins, F., & Frota, S. (2005). *Frequências no Português Europeu: a ferramenta FreP*. Atas da conferência XX Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística.
- Watts, N. (2004). Assessment of Vowels Summary. *ACQuiring Knowledge in Speech, Language and Hearing*, 6(1), 22-25.
- Wells, J. C. (1997). SAMPA computer readable phonetic alphabet. In D. Gibbon, R. Moore & R. Winski (Eds.), *Handbook of Standards and Resources for Spoken Language Systems*. New York: Mouton de Gruyter.
- Wertzner, H. F., Amaro, L., & Terramoto, S. S. (2005). Severity of phonological disorders: perceptual judgment and percentage of correct consonants. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 17(2), 185-194.

- Williams, A. L., & Elbert, M. (2003). A Prospective Longitudinal Study of Phonological Development in Late Talkers. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 34*, 138–153.
- Wolk, L., & Meisler, A. W. (1998). Phonological assessment: a systematic comparison of conversation and picture naming. *Journal of Communication Disorders, 31*, 291-313.

## Anexo 1 - Inventário Fonético do PE

**Tabela 7** - Inventário de Consoantes para o PE. Adaptado de Mateus e d'Andrade (2000).

Posição inicial de palavra		Posição medial de palavra		Posição final de palavra	
Fone	Exemplo	Fone	Exemplo	Fone	Exemplo
[p]	['palɐ] pala	[p]	['ripe] ripa	[ɫ]	['maɫ] mal
[t]	['tõ] tom	[t]	['latu] lato	[r]	['mar] mar
[k]	['kalu] calo	[k]	['vake] vaca	[ʃ]	['maʃ] más
[f]	['falɐ] fala	[f]	[ʃ'tafe] estafa		
[s]	['selu] selo	[s]	['kase] caça		
[ʃ]	['ʃa] chá	[ʃ]	['aʃɐ] acha		
[b]	['balɐ] bala	[b]	['ribe] riba		
[d]	['dõ] dom	[d]	['ladu] lado		
[g]	['galu] galo	[g]	['vage] vaga		
[v]	['valɐ] vala	[v]	[ʃ'tave] estava		
[z]	['zelu] zelo	[z]	['kaze] casa		
[ʒ]	['ʒa] já	[ʒ]	['aʒɐ] haja		
[m]	['mate] mata	[m]	['gɐmɐ] gama		
[n]	['nate] nata	[n]	['gɐnɐ] gana		
[l]	['latu] lato	[l]	['malɐ] mala		
[ʀ]	['ratu] rato	[ʀ]	['karu] carro		
		[ɲ]	['seɲɐ] sanha		
		[ʎ]	['maʎɐ] malha		

**Tabela 8** - Inventário de Vogais e Semi-vogais para o PE. Adaptado de Mateus e d'Andrade (2000).

Vogais átonas			Vogais tónicas	Vogais nasais	Glides
Posição pré-tónica	Posição pós-tónica	Posição final			
[i] mirar	[i] dúvida	[i] júri	[i] silo	[ĩ] cinto	[j] pai
[u] morar	[u] pérola	[i] jure	[e] selo	[ẽ] canto	[w] pau
[ɐ] pagar	[ɐ] ágape	[u] juro	[ɛ] selo	[ẽ] sento	
[i] pegar	[i] cérebro	[ɐ] jura	[a] bala	[õ] conto	
			[ɔ] bola	[ũ] mundo	
			[o] bola		
			[u] bula		

## Anexo 2 – Exemplos ilustrativos dos processos fonológicos calculados nas FAFA

- **Processo Fonológico de Oclusão**

**Tabela 9** – Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de oclusão

Fonema-alvo	Fone produzido pela criança	Exemplo do alvo	Exemplo da produção da criança
/f/	[p]	/'fakɐ/	['pakɐ]
/v/	[b]		
/s/	[t]		
/z/	[d]		
/ʃ/	[k]		
/ʒ/	[g]		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
7	Criança				Processos Fonológicos de Substituição - Consoantes								PF Substituição - Vogais	
8					Modo	Ponto				Vozeamento	Subst. Liq.	Semiv. Liq.		
9	Prod.	Ad.	Dist.	Alvo	Oclusão	Anter.	Poster.	Despal.	Palat.	Desvoz.			Subst. Vogais	Desnasalização
54	#			#										
55	p			f	1									
56	a			a										
57	k			k										
58	6			6										
59	#			#										

**Figura 16** - Exemplo de produção da palavra "faca" e registo automático do processo fonológico de oclusão

- **Processo Fonológico de Anteriorização**

**Tabela 10** - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de anteriorização

Fonema-alvo	Fone produzido pela criança	Exemplo do alvo	Exemplo da produção da criança
/k/	[t]	/kɐ'belu/	[tɐ'belu]
/g/	[d]		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
7	Criança				Processos Fonológicos de Substituição - Consoantes								PF Substituição - Vogais	
8					Modo	Ponto				Vozeamento	Subst. Liq.	Semiv. Liq.		
9	Prod.	Ad.	Dist.	Alvo	Oclusão	Anter.	Poster.	Despal.	Palat.	Desvoz.			Subst. Vogais	Desnasalização
47	#			#										
48	t			k		1								
49	6			6										
50	b			b										
51	e			e										
52	l			l										
53	u			u										
54	#			#										

**Figura 17** - Exemplo de produção da palavra "cabelo" e registo automático do processo fonológico de anteriorização

- **Processo Fonológico de Posteriorização**

**Tabela 11** - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de posteriorização

Fonema-alvo	Fone produzido pela criança	Exemplo do alvo	Exemplo da produção da criança
/t/	[k]		
/d/	[g]	/'ratu/	['raku]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
7	Criança				Processos Fonológicos de Substituição - Consoantes								PF Substituição - Vogais	
8					Modo	Ponto				Vozeamento	Subst. Liq.	Semiv.Liq.		
9	Prod.	Ad.	Dist.	Alvo	Oclusão	Anter.	Poster.	Despal.	Palat.	Desvoz.			Subst. Vogais	Desnasalizaçã
37	#			#										
38	R			R										
39	a			a										
40	k			t			1							
41	u			u										
42	#			#										

**Figura 18** - Exemplo de produção da palavra "rato" e registo automático do processo fonológico de posteriorização

- **Processo Fonológico de Despalatalização**

**Tabela 12** - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de despalatalização

Fonema-alvo	Fone produzido pela criança	Exemplo do alvo	Exemplo da produção da criança
/ʃ/	[s]		
/ʒ/	[z]	/ʃe'pew/	[se'pew]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		
1																
7	Criança					Processos Fonológicos de Substituição - Consoantes								PF Substituição - Vogais		
8						Modo	Ponto				Vozeamento		Subst. Liq.	Semiv.Liq.		
9	Prod.	Ad.	Dist.	Alvo	Oclusão	Anter.	Poster.	Despal.	Palat.	Desvoz.			Subst. Liq.	Semiv.Liq.	Subst. Vogais	Desnasalização
98	s			S				1								
99	6			6												
100	p			p												
101	E			E												
102	w			w												
103	#			#												

**Figura 19** - Exemplo de produção da palavra "chapéu" e registo automático do processo fonológico de despalatalização

- **Processo Fonológico de Palatalização**

**Tabela 13** - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de palatalização

Fonema-alvo	Fone produzido pela criança	Exemplo do alvo	Exemplo da produção da criança
/s/	[ʃ]	/se'patu/	[ʃe'patu]
/z/	[ʒ]		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
7	Processos Fonológicos de Substituição - Consoantes													
8	Criança			Alvo	Modo	Ponto				Vozeamento		PF Substituição - Vogais		
9	Prod.	Ad.	Dist.		Oclusão	Anter.	Poster.	Despal.	Palat.	Desvoz.	Subst. Liq.	Semiv. Liq.	Subst. Vogais	Desnasalização
15	#			#										
16	S			s					1					
17	6			6										
18	p			p										
19	a			a										
20	t			t										
21	u			u										
22	#			#										

**Figura 20** - Exemplo de produção da palavra "sapato" e registo automático do processo fonológico de palatalização

- **Processo Fonológico de Desvozeamento**

**Tabela 14** - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de desvozeamento

Fonema-alvo	Fone produzido pela criança	Exemplo do alvo	Exemplo da produção da criança
/b/	[p]	/'dedu/	['tetu]
/d/	[t]		
/g/	[k]		
/z/	[s]	/'meze/	['mesə]
/ʒ/	[ʃ]		
/v/	[f]		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
7	Processos Fonológicos de Substituição - Consoantes													
8	Criança			Alvo	Modo	Ponto				Vozeamento		PF Substituição - Vogais		
9	Prod.	Ad.	Dist.		Oclusão	Anter.	Poster.	Despal.	Palat.	Desvoz.	Subst. Liq.	Semiv. Liq.	Subst. Vogais	Desnasalização
126	#			#										
127	m			m										
128	e			e										
129	s			z						1				
130	6			6										
131	#			#										

**Figura 21** - Exemplo de produção da palavra "mesa" e registo automático do processo fonológico de desvozeamento



- **Processo Fonológico de Substituição de Líquidas**

**Tabela 15** - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de substituição de líquidas

Fonema-alvo	Fone produzido pela criança	Exemplo do alvo	Exemplo da produção da criança
/l/ /r/	[R]	/'pere/	['peɾe]
/l/ /R/	[r]	/'ka <u>RU</u> /	['ka <u>ru</u> ]
/r/ /R/	[l]	/'peɾe/	['pe <u>l</u> ɛ]
/l/ /ʎ/	[ʎ]	/'bo <u>le</u> /	['bo <u>ʎ</u> e]
/ʎ/ /l/	[l]	/'o <u>lu</u> /	['o <u>lu</u> ]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														

**Figura 22** - Exemplo de produção da palavra "peras" e registo automático do processo fonológico de substituição de líquidas

- **Processo Fonológico de Semi-vocalização de líquida**

**Tabela 16** - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de semi-vocalização de líquida

Fonema-alvo	Fone produzido pela criança	Exemplo do alvo	Exemplo da produção da criança
/l/ /ʎ/	[w]	/'bo <u>le</u> /	['bo <u>w</u> e]
/r/ /R/	[j]	/'o <u>lu</u> /	['o <u>j</u> u]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
7	Processos Fonológicos de Substituição - Consoantes													
8	Criança			Alvo	Modo	Ponto			Vozeamento		Subst. Liq.	Semiv. Liq.	PF Substituição - Vogais	
9	Prod.	Ad.	Dist.		Oclusão	Anter.	Poster.	Despal.	Palat.	Desvoz.			Subst. Vogais	Desnasalização
59	#			#										
60	b			b										
61	O			O										
62	w			l								1		
63	6			6										
64	#			#										

**Figura 23** - Exemplo de produção da palavra "bola" e registo automático do processo fonológico de semi-vocalização de líquida

- Processo Fonológico de Desnasalização**

**Tabela 17** - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de desnasalização

Segmento do alvo	Segmento produzido pela criança
	[ɐ]
	[e]
[ẽ]	[i]
[ē]	[o]
[ĩ]	[u]
[õ]	[ɛ]
[ũ]	[ɔ]
	[a]
	[i]

	A	B	C	D	M	N	O
1							
7	Criança			Alvo	PF Substituição - Vogais		Outros PF
8	Prod.	Ad.	Dist.		Subst. Vogais	Desnasalização	
9	#			#			0
42	p			p			0
43	e			e~		1	0
44	t			t			0
45	1			1			0
46	#			#			0

**Figura 24** - Exemplo de produção da palavra "pente" e registo automático do processo fonológico de desnasalização

- **Processo Fonológico de Substituição de Vogais**

**Tabela 18** - Exemplos de substituições contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de substituição de vogais

Segmento-alvo	Segmento produzido pela criança	Segmento-alvo	Segmento produzido pela criança
[v]	[e] [i] [o] [u] [ɛ] [ɔ] [a] [ɪ]	[ɛ]	[v] [e] [o] [u] [i] [ɔ] [a] [ɪ]
[e]	[v] [i] [o] [u] [ɛ] [ɔ] [a] [ɪ]	[ɔ]	[v] [e] [o] [u] [ɛ] [i] [a] [ɪ]
[i]	[v] [e] [o] [u] [ɛ] [ɔ] [a] [ɪ]	[a]	[v] [e] [o] [u] [ɛ] [ɔ] [i] [ɪ]
[o]	[v] [e] [i] [u] [ɛ] [ɔ] [a] [ɪ]	[ɪ]	[v] [e] [o] [u] [ɛ] [ɔ] [a] [i]
[u]	[v] [e] [o] [i] [ɛ] [ɔ] [a] [ɪ]		

	A	B	C	D	M	N	O
1							
7	Criança				PF Substituição - Vogais		Outros PF
8							
9	Prod.	Ad.	Dist.	Alvo	Subst. Vogais	Desnasalização	
22	#			#			0
23	Z			Z			0
24	i			i			0
25	p			p			0
26	u			1	1		0
27	#			#			0

**Figura 25** - Exemplo de produção da palavra "jipe" e registo automático do processo fonológico de substituição de vogais

- Processo Fonológico de Omissão de Consoante Final**

**Tabela 19** - Exemplos de estruturas silábicas contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de omissão de consoante final

Estruturas Silábicas da produção alvo	Estruturas Silábicas da produção da criança	Estruturas Silábicas da produção alvo	Estruturas Silábicas da produção da criança
CVC "CVC CVC# "CVC# VC "VC "VC# VC# "CVGC#	CV "CV CV# "CV# V# "V "V# V "CVG#	CCVC "CCVC CCVC# "CCVC#	CV "CV CV# "CV# CCV# "CCV CCV "CCV# V "V V# "V#

Exemplos:			
/fur'mige/	[fu'mige]	/'flor/	['fo]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	Palavra	Criança			Alvo	Processos Fonológicos de estrutura silábica				
3		Ad.	Prod.	Ad.		Om. Cons. Final	Red. Sil. Átona	Red. Grupo Cons.	Metátese Intra-Sil.	Monotongação
133	garfo		"CV		"CVC	1				
134			CV#		CV#					
135	alto		"V		"VC	1				
136			CV#		CV#					

**Figura 26** - Exemplo de produções e respetivo registo automático do processo fonológico de omissão de consoante final

- **Processo Fonológico de Redução de Sílabas Átonas**

**Tabela 20** - Exemplos de estruturas silábicas contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de redução de sílabas átonas

Estruturas silábicas sem acento primário (átonas) que podem ser omitidas pelas crianças	
CVC	VG
CVC#	CCV
VC	CCV#
VC#	CCVC
CV	CCVC#
CV#	CGV#
V	CGV
V#	

Exemplo:	
Produção-alvo	Produção da criança
/tɪlɪvi'zɛw/	[tɪvi'zɛw]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3	Palavra	Criança			Alvo	Processos Fonológicos de estrutura silábica				
4		Ad.	Prod.	Ad.		Om. Cons. Final	Red. Sil. Átona	Red. Grupo Cons.	Metátese Intra-Sil.	Monotongação
11	televisão		CV		CV					
12			...		CV		1			
13			CV		CV					
14			"CVG#		"CVG#					

**Figura 27** – Exemplo de produção da palavra “televisão” e registo automático do processo fonológico de redução de sílabas átonas

- **Processo Fonológico de Redução de Grupo Consonântico**

**Tabela 21** - Exemplos de estruturas silábicas contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de redução de grupo consonântico

Estruturas Silábicas da produção alvo	Estruturas Silábicas da produção da criança	Estruturas Silábicas da produção alvo	Estruturas Silábicas da produção da criança	Estruturas Silábicas da produção alvo	Estruturas Silábicas da produção da criança
CCV "CCV CCV#	CV "CV CV# "CV# V "V V# "V# CVC "CVC CVC# "CVC#	CCVC "CCVC CCVC#	CVC "CVC CVC# "CVC# CV "CV CV# "CV# V "V V# "V#	"CCVC#	"CVC# "CV# "CVG# "VG# "V# CV "CV
/ˈkɔbrɐ/	[ˈkɔbɐ]	/triʃˈteze/	[tiʃˈteze]	/suˈprar/	[suˈpar]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	Palavra	Criança			Alvo	Processos Fonológicos de estrutura silábica				
3		Ad.	Prod.	Ad.		Om. Cons. Final	Red. Sil. Átona	Red. Grupo Cons.	Metátese Intra-Sil.	Monotongação
81	brincar		CV		CCV			1		
82			"CVC#		"CVC#					
83	cobra		"CV		"CV					
84			CV#		CCV#			1		
85	três		"CVC#		"CCVC#			1		

**Figura 28** - Exemplo de produções e respetivo registo automático do processo fonológico de redução do grupo consonântico

- **Processo Fonológico Metátese Intra-silábica**

**Tabela 22** - Exemplos de estruturas silábicas contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico metátese intra-silábica

Estruturas Silábicas da produção alvo	Estruturas Silábicas da produção da criança	Estruturas Silábicas da produção alvo	Estruturas Silábicas da produção da criança
CCV "CCV CCV#	CVC "CVC "CVC# CVC#	CVC "CVC "CVC# CVC#	CCV "CCV# "CCV CCV#

Exemplos:			
/gre'vate/	[ger'vate]	/fur'mige/	[fru'mige]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	Palavra	Criança			Alvo	Processos Fonológicos de estrutura silábica				
3		Ad.	Prod.	Ad.		Om. Cons. Final	Red. Sil. Átona	Red. Grupo Cons.	Metátese Intra-Sil.	Monotongação
91	prato		"CVC		"CCV			1	1	
92			CV#		CV#					

**Figura 29** - Exemplo de produção da palavra “prato” e registo automático do processo fonológico de metátese

- **Processo Fonológico de Monotongação**

**Tabela 23** - Exemplos de estruturas silábicas contempladas na fórmula para o cálculo automático do processo fonológico de monotongação

Estruturas Silábicas da produção alvo	Estruturas Silábicas da produção da criança	Estruturas Silábicas da produção alvo	Estruturas Silábicas da produção da criança	Estruturas Silábicas da produção alvo	Estruturas Silábicas da produção da criança
"CVG "CVG# CGV# CGV	CV "CV "CV# CV# V "V V# "V#	VG "VG "VG#	V "V "V#	"CVGC#	"CVC# "CV# "V#

Exemplos:					
/'kajfɐ/	['kaɸɐ]	/'ojtu/	['otu]	/pe'pɐjɸ/	[pe'pɐɸ]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	Palavra	Criança			Alvo	Processos Fonológicos de estrutura silábica				
3		Ad.	Prod.	Ad.		Om. Cons. Final	Red. Sil. Átona	Red. Grupo Cons.	Metátese Intra-Sil.	Monotongação
43	peixe		"CV		"CVG					1
44			CV#		CV#					

**Figura 30** - Exemplo de produção da palavra "peixe" e registo automático do processo fonológico de monotongação

## Anexo 3 – Questionários para o painel de peritos



universidade de aveiro

Secção Autónoma de Ciências da Saúde (SACS)  
Mestrado em Ciências da Fala e Audição

### Ferramentas para Análise Fonológica Automática (FAFA)

#### Questionário

No âmbito do Mestrado em Ciências da Fala e da Audição pela Secção Autónoma das Ciências da Saúde da Universidade de Aveiro, encontro-me a desenvolver Ferramentas para Análise Fonológica Automática (FAFA), num projeto sob orientação da Professora Doutora Marisa Lousada e do Professor Doutor Luís Jesus.

Com o intuito de poder efetuar uma caracterização do painel de peritos, solicito o preenchimento dos campos seguidamente mencionados. A confidencialidade dos dados será assegurada.

Género:	<input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino
Idade:	_____ Anos
Habilitações académicas:	<input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Mestrado <input type="checkbox"/> Doutoramento
Ano de formação:	
Nº de anos de experiência profissional:	
Local/ Locais de trabalho:	<input type="checkbox"/> Instituição de Ensino Superior <input type="checkbox"/> Clínica privada <input type="checkbox"/> Escolas <input type="checkbox"/> Hospital <input type="checkbox"/> Outro. Qual? _____
Publicações na área da linguagem na criança:	<input type="checkbox"/> Sim. Qual? _____ _____ <input type="checkbox"/> Não.
Investigação na área da linguagem na criança:	<input type="checkbox"/> Sim. Qual? _____ _____ <input type="checkbox"/> Não.
Outras informações importantes de mencionar tendo em conta a temática do estudo:	

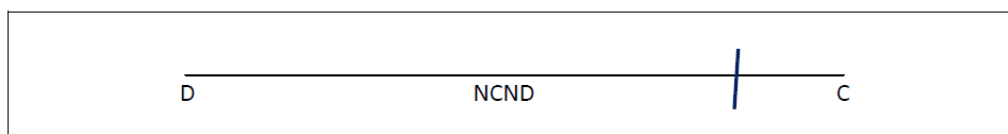


## Ferramentas para Análise Fonológica Automática (FAFA)

### Questionário

Este questionário tem como objetivo identificar a necessidade de possíveis reformulações nas folhas de cálculo ou no Manual de Utilização, com o intuito de aprimorar as FAFA.

Considere a linha abaixo como ilustrativa das diversas opiniões que podem advir de um conhecimento teórico e prático sobre a ferramenta construída. Marque, claramente, essa linha com um traço vertical representativo da sua opinião, tal como no exemplo abaixo.



D – Discordo; NCND – Não concordo nem discordo; C - Concordo

Concorda que o Manual de Utilização é claro e funcional?

\_\_\_\_\_

D NCND C

Concorda com a estrutura do Manual de Utilização?

\_\_\_\_\_

D NCND C

Concorda com o aspeto gráfico das Folhas de Cálculo?

\_\_\_\_\_

D NCND C

Concorda com a utilidade das FAFA para fins clínicos e de investigação?

\_\_\_\_\_

D NCND C

Concorda com a divisão das FAFA em “Análise Segmental” e “Análise Silábica”?

\_\_\_\_\_

D NCND C

Concorda com a inclusão dos processos fonológicos de substituição de consoantes calculados automaticamente na folha de cálculo “Análise Segmental”?

\_\_\_\_\_

D NCND C

Concorda com a inclusão dos processos fonológicos de vogais calculados automaticamente na folha de cálculo “Análise Segmental”?

\_\_\_\_\_

D NCND C

Concorda com a inclusão do cálculo de Percentagem de Consoantes Corretas, Percentagem de Vogais Corretas e Percentagem de Fonemas Corretos na folha de cálculo “Análise Segmental”?

\_\_\_\_\_

D NCND C

Concorda com a inclusão do inventário fonético na folha de cálculo “Análise Segmental”?

\_\_\_\_\_

D NCND C

Concorda com a inclusão dos processos fonológicos de estrutura silábica calculados automaticamente na folha de cálculo “Análise Silábica”?

\_\_\_\_\_

D NCND C

Concorda com as estruturas silábicas abrangidas no inventário silábico na folha de cálculo “Análise Silábica”?

\_\_\_\_\_

D NCND C

#### Sugestões

*Manual de Utilização*

*FAFA*

#### Dúvidas

*Manual de Utilização*

*FAFA*

*Obrigada pela sua colaboração!*

## Anexo 4 – Símbolos utilizados nas FAFA

- **Símbolos Fonéticos**

**Tabela 24** - Símbolos fonéticos para inserção na coluna “Prod.” e “Ad.” da folha de cálculo "Análise Segmental\_1"

SAMPA	AFI	Descrição
<b>Consoantes</b>		
/p/	/p/	Oclusiva bilabial não-vozeada
/b/	/b/	Oclusiva bilabial vozeada
/m/	/m/	Nasal bilabial
/f/	/f/	Fricativa labiodental não-vozeada
/v/	/v/	Fricativa labiodental vozeada
/t/	/t/	Oclusiva dental não-vozeada
/d/	/d/	Oclusiva dental vozeada
/n/	/n/	Nasal alveolar
/ɹ/	/ɹ/	Vibrante simples alveolar
/s/	/s/	Fricativa alveolar não-vozeada
/z/	/z/	Fricativa alveolar vozeada
/l/	/l/	Lateral alveolar
/ʃ/	/ʃ/	Fricativa palato-alveolar não-vozeada
/ʒ/	/ʒ/	Fricativa palato-alveolar vozeada
/j/	/j/	Nasal palatal
/ɥ/	/ɥ/	Lateral palatal
/k/	/k/	Oclusiva velar não-vozeada
/g/	/g/	Oclusiva velar vozeada
/ʀ/	/ʀ/	Vibrante uvular vozeada
<b>Vogais Orais</b>		
/i/	/i/	Alta e anterior
/e/	/e/	Média e anterior
/ɛ/	/ɛ/	Baixa e anterior
/a/	/a/	Baixa e central
/ɪ/	/ɪ/	Alta e central
/ʊ/	/ʊ/	Média e central
/u/	/u/	Alta e posterior
/o/	/o/	Média e posterior
/ɔ/	/ɔ/	Baixa e posterior
<b>Vogais Nasais</b>		
/ĩ ~ /	/ĩ/	Alta e anterior
/ẽ ~ /	/ẽ/	Média e anterior
/6 ~ /	/ẽ/	Média e central
/o ~ /	/õ/	Média e posterior
/u ~ /	/ũ/	Alta e posterior
<b>Semi-vogais</b>		
/w/	/w/	
/j/	/j/	

- **Símbolos Silábicos**

**Tabela 25** - Símbolos para inserção nas colunas “Prod.” e “Ad.” da folha de cálculo "Análise silábica\_1"

Símbolo	Descrição
C	Consoante
V	Vogal
G	Glide
#	Fronteira de palavra
"	Acento tónico

- **Outros símbolos**

**Tabela 26** - Símbolos adicionais para registo de fenómenos particulares

Símbolo	Descrição
...	Omissão de fonema ou sílaba
/	Fonema ou constituinte silábico indeterminado
\$\	Produção com distorção

## Anexo 5 – Parecer da Comissão de ética

### COMISSÃO DE ÉTICA

da **Unidade Investigação em Ciências da Saúde - Enfermagem** (UICISA-E)  
da **Escola Superior de Enfermagem de Coimbra** (ESENFC)

**Parecer Nº** P159-05/2013

**Título do Projecto:**

Desenvolvimento e Validação de Materiais/ Estratégias de Avaliação e Intervenção em Terapia da Fala

**Identificação do(s) Proponente(s)**

**Nome(s):** Marisa Lobo Lousada e Luís Miguel Teixeira de Jesus (Orientadores)  
Cassandra Ferreira Pedro, Helena Isabel Tiers Tomé Cardoso, Daniela Saraiva, Catarina Parente (alunas do Mestrado em Ciências da Fala e da Audição da Universidade de Aveiro)

**Filiação Institucional:** Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro (ESSUA) e Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro (IEETA)

**Relator(es):** José Carlos Amado Martins

### Parecer

Os investigadores pretendem “desenvolver uma ferramenta em Excel, para o cálculo automático de parâmetros referentes a competências fonológicas”. Esta ferramenta de avaliação deverá ser “aplicada a crianças com atraso ou perturbação fonológica, com recurso a um corpus de palavras”.

Para tal, propõem-se realizar um estudo “explicativo/preditivo de carácter experimental” de forma a “avaliar a eficácia de uma intervenção associada à implementação de um programa educativo ou terapêutico”.

A amostra será constituída por “crianças em idade pré-escolar e escolar, com idades compreendidas entre os 3 anos e os 9 anos de idade”.

São definidos os critérios de inclusão/exclusão.

O estudo terá duas fases de avaliação, antes e após intervenção. A avaliação utiliza:

Preenchimento do Protocolo de Anamnese de Linguagem na Criança da Universidade de Aveiro (Jesus e Lousada, 2010);

- Avaliação audiológica;
- Avaliação cognitiva;
- Teste de Avaliação de Linguagem na Criança (Kay e Tavares, 2007);
- Teste Fonético-Fonológico-ALPE (Lousada, 2012; Mendes et al., 2009);
- Protocolo de Avaliação Orofacial (Guimarães, 1995);
- Avaliação de Competências de Consciência Fonológica;
- Prova Informal de Avaliação de Competências de Pré-literacia em Crianças em Idade Pré-escolar.

Foi enviado o protocolo de investigação, que apresenta o necessário detalhe, incluindo os respectivos instrumentos de colheita de dados.

Alguns destes dados serão colhidos através de gravação áudio e, em casos específicos, gravação vídeo.

A confidencialidade é garantida, utilizando-se sistema de codificação com chave devidamente protegida e de acesso limitado aos investigadores. O transporte e armazenamento da informação serão sujeitos a acesso restrito e a adequadas medidas de segurança no que se refere ao seu acesso.

É definido prazo a partir do qual os dados serão destruídos.

A intervenção durará cerca de 8 semanas, antecedida de uma semana para a avaliação pré-



UNIDADE DE INVESTIGAÇÃO  
EM CIÊNCIAS DA SAÚDE  
ENFERMAGEM



escola superior de  
enfermagem  
de coimbra

**FCT** Fundação para a Ciência e a Tecnologia  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR Portugal

## COMISSÃO DE ÉTICA

da **Unidade Investigação em Ciências da Saúde - Enfermagem (UICISA-E)**  
da **Escola Superior de Enfermagem de Coimbra (ESENfC)**

intervenção e sucedida de outra semana para avaliação pós-intervenção.  
A investigação decorrerá no Centro Hospitalar Tondela-Viseu (Hospital S. Teotónio) e Jardins de Infância dos Distritos de Aveiro, Lisboa e Santarém.  
Referem ter sido solicitada apreciação pela Comissão de Ética do Hospital de São Teotónio e Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular e aos respetivos Agrupamentos de Escolas. É apresentada autorização para o estudo pelo Centro Hospitalar Tondela Viseu e Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.  
Não se prevêem custos ou inconvenientes para os participantes, para além do tempo necessário à colheita de dados que, de acordo com os investigadores, é semelhante a um normal processo de avaliação.  
São identificados alguns potenciais benefícios para os participantes, principalmente associados à intervenção terapêutica associada. E sobretudo, a investigação trará benefícios futuros, associados ao desenvolvimento de uma ferramenta válida e fiável que agiliza o processo de avaliação.  
O instrumento para informação aos responsáveis pelas crianças e consentimento cumpre os requisitos previstos para a investigação com seres humanos. Em função do grau de maturidade das crianças, será fornecida a informação relativa ao estudo e solicitado o seu consentimento/colaboração.

Face ao atrás apresentado, entende esta Comissão que, do ponto de vista ético, nada há a opor ao desenvolvimento do estudo.

O relator:



Data: 19/05/2013 O Presidente da Comissão de Ética:



**FCT** Fundação para a Ciência e a Tecnologia  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR Portugal

## Anexo 6 – Parecer do Ministério da Educação e Ciência

Dados adicionais
Estado: Aprovado
Avaliação: Exmo(a) Senhor(a) Dr(a) Luis M. T. Jesus Venho por este meio informar que o pedido de realização de inquérito em meio escolar é autorizado uma vez que, submetido a análise, cumpre os requisitos, devendo atender-se às observações aduzidas. Com os melhores cumprimentos José Vitor Pedroso Diretor de Serviços de Projetos Educativos DGE
Observações: a) A realização do(s) Inquérito(s) fica sujeita a autorização das Direções dos Agrupamentos de Escolas. b) De acordo com o indicado na nota metodológica, exige-se ainda assim a garantia de anonimato, confidencialidade, proteção e segurança dos dados recolhidos, considerando-se o disposto na Lei nº 67/98; deve ser pedido consentimento informado e esclarecido do titular dos dados. Para os alunos menores (menos de 18 anos) este deverá ser atestado pelos seus representantes legais. As autorizações assinadas pelos EE devem ficar em poder da Escola/Agrupamento ao qual pertencem os alunos. Não deve haver cruzamento ou associação de dados entre os que são recolhidos pelos instrumentos de inquirição e os constantes da declaração de consentimento informado. c) Devem ser equacionadas as condições de aplicação dos instrumentos com cada Direção de Escola/Agrupamento, dado serem onerosos em termos do tempo para aplicação.
Outras observações: Sem observações.

| [Voltar](#) | [Versão 1](#) | [Versão 2](#) | [Versão 3](#) |

## Anexo 7 – Autorizações dos Agrupamentos de Escolas



Daniela Sofia Ferreira Conde Saraiva  
Terapeuta da Fala  
Contactos: [danielasofiasaraiva@gmail.com](mailto:danielasofiasaraiva@gmail.com)/917337631

Exmo(a). Senhor(a) Director(a) do Agrupamento de Escolas do Alto dos Moinhos

Eu, Daniela Sofia Ferreira Conde Saraiva, portadora do cartão de cidadão nº 13642964 e cédula profissional nº C-041094182, Terapeuta da Fala no Centro de Psicologia e Terapia da Fala - Psilexis, encontro-me a desenvolver um estudo no âmbito da Dissertação de Mestrado em Ciências da Fala e da Audição pela Secção Autónoma das Ciências da Saúde da Universidade de Aveiro, sob orientação da Professora Doutora Marisa Lousada e do Professor Doutor Luís Jesus.

A investigação que me proponho realizar irá permitir reunir dados sobre a fidelidade (inter-observador e intra-observador) e validade de uma ferramenta automática de avaliação fonológica. O objetivo desta ferramenta é agilizar a avaliação realizada por terapeutas da fala, com recurso a fórmulas automáticas para o cálculo de: percentagem ocorrência de processos fonológicos (regularidades nas produções das crianças, com o intuito de simplificar as produções standard dos adultos), inventário fonético (listagem dos fonemas produzidos pela criança), inventário de estruturas silábicas (listagem das estruturas silábicas produzidas pela criança), percentagem de consoantes corretas e percentagem de vogais corretas.

Deste modo, venho por este meio solicitar a V. Exa. a autorização para proceder à gravação das produções orais das crianças com diagnóstico em terapia da fala de perturbação fonológica ou fonético-fonológica, após a apresentação das imagens do Teste Fonético-Fonológico – Avaliação da Linguagem Pré-Escolar (TFF-ALPE), para indução das produções pretendidas. A recolha dos dados implica que a criança seja retirada da sala de aula e a utilização de um espaço silencioso na instituição de ensino. Para além do mencionado, solicito igualmente o acesso a informações dos processos individuais dos alunos participantes (data de nascimento, ano de escolaridade e zona de residência), após autorização escrita do Encarregado de Educação, aquando da devolução do consentimento informado. Assegura-se que todos os dados recolhidos durante este estudo serão tratados com confidencialidade.



Grata pela atenção e disponibilidade. Pede deferimento.

Pêro Pinheiro, 18 de abril de 2013

  
\_\_\_\_\_  
**Daniela Sofia Sampaio**  
**PSILEXIS**  
**CENTRO DE PSICOLOGIA**  
**E TERAPIA DA FALA**  
Av. Duque D'Ávila, 64 - 4º B  
1050-083 Lisboa  
psilexis@gmail.com Tim: +351 962 805 256  
Cap. Social: 5.000€ NIF: 509 486 509

☒ Autorizo a participação das crianças deste Agrupamento no estudo supramencionado.

☐ Não autorizo a participação das crianças deste Agrupamento no estudo supramencionado.

  
\_\_\_\_\_  
**A direção**  


Daniela Sofia Ferreira Conde Saraiva

Terapeuta da Fala

Contactos: [danielasofiasaraiva@gmail.com](mailto:danielasofiasaraiva@gmail.com)/917337631

Exmo(a). Senhor(a) Director(a) do Agrupamento de Escolas de Lâpias

Eu, Daniela Sofia Ferreira Conde Saraiva, portadora do cartão de cidadão nº 13642964 e cédula profissional nº C-041094182, Terapeuta da Fala no Centro de Psicologia e Terapia da Fala - Psilexis, encontro-me a desenvolver um estudo no âmbito da Dissertação de Mestrado em Ciências da Fala e da Audição pela Secção Autónoma das Ciências da Saúde da Universidade de Aveiro, sob orientação da Professora Doutora Marisa Lousada e do Professor Doutor Luís Jesus.

A investigação que me proponho realizar irá permitir reunir dados sobre a fidelidade (inter-observador e intra-observador) e validade de uma ferramenta automática de avaliação fonológica. O objetivo desta ferramenta é agilizar a avaliação realizada por terapeutas da fala, com recurso a fórmulas automáticas para o cálculo de: percentagem ocorrência de processos fonológicos (regularidades nas produções das crianças, com o intuito de simplificar as produções standard dos adultos), inventário fonético (listagem dos fonemas produzidos pela criança), inventário de estruturas silábicas (listagem das estruturas silábicas produzidas pela criança), percentagem de consoantes corretas e percentagem de vogais corretas.

Deste modo, venho por este meio solicitar a V. Exa. a autorização para proceder à gravação das produções orais das crianças com diagnóstico em terapia da fala de perturbação fonológica ou fonético-fonológica, após a apresentação das imagens do Teste Fonético-Fonológico – Avaliação da Linguagem Pré-Escolar (TFF-ALPE), para indução das produções pretendidas. A recolha dos dados implica que a criança seja retirada da sala de aula e a utilização de um espaço silencioso na instituição de ensino. Para além do mencionado, solicito igualmente o acesso a informações dos processos individuais dos alunos participantes (data de nascimento, ano de escolaridade e zona de residência), após autorização escrita do Encarregado de Educação, aquando da devolução do consentimento informado. Assegura-se que todos os dados recolhidos durante este estudo serão tratados com confidencialidade.



PSILEXIS  
CENTRO DE PSICOLOGIA E TERAPIA DA FALA



universidade  
de aveiro

Grata pela atenção e disponibilidade. Pede deferimento.

Pêro Pinheiro, 18 de abril de 2013

*Daniela Sofia Sarmento*

Daniela Sofia Sarmento

PSILEXIS  
CENTRO DE PSICOLOGIA  
E TERAPIA DA FALA  
Av. Duque D'Ávila, 44B  
1050-083 Lisboa  
psilexis@psilexis.pt  
Cap. Social: 5000 €

☒ Autorizo a participação das crianças deste Agrupamento no estudo supramencionado. *desde que*

☐ Não autorizo a participação das crianças deste Agrupamento no estudo supramencionado.

*autorizado  
pelo enc. ed.*

*Trânsito*

A direção

Daniela Sofia Ferreira Conde Saraiva

Terapeuta da Fala

Contactos: [danielasofiasaraiva@gmail.com](mailto:danielasofiasaraiva@gmail.com)/917337631

Exmo(a). Senhor(a) Director(a) do Agrupamento de Escolas da Pontinha

Eu, Daniela Sofia Ferreira Conde Saraiva, portadora do cartão de cidadão nº 13642964 e cédula profissional nº C-041094182, Terapeuta da Fala no Centro de Psicologia e Terapia da Fala - Psilexis, encontro-me a desenvolver um estudo no âmbito da Dissertação de Mestrado em Ciências da Fala e da Audição pela Secção Autónoma das Ciências da Saúde da Universidade de Aveiro, sob orientação da Professora Doutora Marisa Lousada e do Professor Doutor Luís Jesus.

A investigação que me proponho realizar irá permitir reunir dados sobre a fidelidade (inter-observador e intra-observador) e validade de uma ferramenta automática de avaliação fonológica. O objetivo desta ferramenta é agilizar a avaliação realizada por terapeutas da fala, com recurso a fórmulas automáticas para o cálculo de: percentagem ocorrência de processos fonológicos (regularidades nas produções das crianças, com o intuito de simplificar as produções standard dos adultos), inventário fonético (listagem dos fonemas produzidos pela criança), inventário de estruturas silábicas (listagem das estruturas silábicas produzidas pela criança), percentagem de consoantes corretas e percentagem de vogais corretas.

Deste modo, venho por este meio solicitar a V. Exa. a autorização para proceder à gravação das produções orais das crianças com diagnóstico em terapia da fala de perturbação fonológica ou fonético-fonológica, após a apresentação das imagens do Teste Fonético-Fonológico – Avaliação da Linguagem Pré-Escolar (TFF-ALPE), para indução das produções pretendidas. A recolha dos dados implica que a criança seja retirada da sala de aula e a utilização de um espaço silencioso na instituição de ensino. Para além do mencionado, solicito igualmente o acesso a informações dos processos individuais dos alunos participantes (data de nascimento, ano de escolaridade e zona de residência), após autorização escrita do Encarregado de Educação, aquando da devolução do consentimento informado. Assegura-se que todos os dados recolhidos durante este estudo serão tratados com confidencialidade.

Grata pela atenção e disponibilidade. Pede deferimento.

Pêro Pinheiro, 18 de abril de 2013

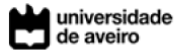
  
\_\_\_\_\_  
**Daniela Sousa Saraiva**  
CENTRO DE PSICOLOGIA  
E TERAPIA DA FALA  
Av. Duque de Ávila, 64, 4ºB  
1050-093 Lisboa  
psilexis@gmail.com Tlm: +351 962 805 256  
Cap. Social: 5.000€ NIF: 509 486 509

☒ Autorizo a participação das crianças deste Agrupamento no estudo supramencionado.

☐ Não autorizo a participação das crianças deste Agrupamento no estudo supramencionado.

  
\_\_\_\_\_  
A direção  


## Anexo 8 – Modelo de carta e consentimento informado para os encarregados de educação



Daniela Sofia Ferreira Conde Saraiva  
Terapeuta da Fala  
Contactos: 917337631/ 961495456

Exmo(a). Senhor(a) Encarregado de Educação do(a) aluno(a) \_\_\_\_\_

Eu, Daniela Sofia Ferreira Conde Saraiva, portadora da cédula profissional nº C-041094182, Terapeuta da Fala no Centro de Psicologia e Terapia da Fala - Psilexis, encontro-me a desenvolver um estudo no âmbito da Dissertação de Mestrado em Ciências da Fala e da Audição pela Secção Autónoma das Ciências da Saúde da Universidade de Aveiro, sob orientação da Professora Doutora Marisa Lousada e do Professor Doutor Luís Jesus.

A investigação que me proponho realizar irá permitir reunir dados sobre a fidelidade e validade de uma ferramenta automática de avaliação fonológica. O objetivo desta ferramenta é agilizar a avaliação realizada por terapeutas da fala, com recurso a fórmulas automáticas para o cálculo de: percentagem de ocorrência de processos fonológicos (regularidades nas produções das crianças, com o intuito de simplificar as produções dos adultos), inventário fonético (listagem dos fonemas produzidos pela criança), inventário de estruturas silábicas (listagem das estruturas silábicas produzidas pela criança), percentagem de consoantes corretas e percentagem de vogais corretas.

Deste modo, venho por este meio solicitar a V. Exa. a autorização para proceder à gravação das produções orais do seu educando, após a apresentação das imagens do Teste Fonético-Fonológico – Avaliação da Linguagem Pré-Escolar (TFF-ALPE), para indução das produções pretendidas.

Assegura-se que todos os dados recolhidos durante este estudo serão tratados com confidencialidade.

Grata pela atenção e disponibilidade.

Pede deferimento.

Daniela Saraiva

## DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

*Considerando a "Declaração de Helsínquia" da Associação Médica Mundial  
(Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996 e Edimburgo 2000)*

### Desenvolvimento e Validação de Materiais/Instrumentos de Avaliação e Intervenção em Terapia da Fala

**Eu, abaixo-assinado, (nome completo)** -----

**Responsável pela criança (nome completo)** -----

-----, compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da sua situação clínica e da investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que será incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória. Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação ou explicação que me foi prestada versou os objectivos, os métodos, os benefícios previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a sua participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo na assistência que lhe é prestada. Por isso, consinto que lhe seja aplicado o método, o tratamento ou o inquérito proposto pelo investigador.

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Assinatura do Responsável pela criança:** \_\_\_\_\_

O Investigador responsável:

**Nome:**

**Assinatura:**

## Anexo 9 – Folhas de Registo das FAFA

Registo do preenchimento das FAFA					
<b>Dados de Identificação Pessoal</b>					
Nome:	A.B.				
Data de Nascimento:	20-05-2007				
Data da Avaliação:	24-05-2013				
Idade:	6A:0M				
<b>Análise Segmental</b>					
<b>Processos Fonológicos:</b>	<b>N</b>	<b>%</b>			
Oclusão	34	73,91%			
Anteriorização	24	80,00%			
Posteriorização	1	5,88%			
Despalatalização	0	0,00%			
Palatalização	0	0,00%			
Desvozeamento	1	2,50%			
Substituição de líquidas	1	1,89%			
Semi-vocalização de líquida	3	5,66%			
Substituição de vogais	5	3,42%			
Desnasalização	4	44,44%			
Processos adicionais	14				
<b>PCC</b>	<b>36,08%</b>	<b>PVC</b>	<b>90,32%</b>	<b>PFC</b>	<b>60,06%</b>
<b>PCC por Modo de articulação</b>		<b>PCC por Ponto de articulação</b>			
PCC_Oclusivas	64,20%	PCC_Bilabiais	93,55%		
PCC_Fricativas	4,35%	PCC_Labiodentais	5,88%		
PCC_Nasais	75,00%	PCC_Dentais	65,79%		
PCC_Laterais	14,29%	PCC_Alveolares	18,18%		
PCC_Róticos	11,76%	PCC_Palato-Alveolar	5,88%		
<b>PCC por Vozeamento</b>		<b>PCC_Palatais</b>			
PCC_Vozeadas	31,78%	PCC_Velares	10,00%		
PCC_Não Vozeadas	41,38%	PCC_Uvulares	50,00%		
<b>Inventário Fonético</b>					
<b>Consoantes</b>			<b>Vogais - Orais</b>		
[p]	24	[i]	14		
[t]	52	[e]	10		
[k]	3	[E]	7		
[b]	15	[a]	24		
[d]	22	[1]	10		
[g]	1	[6]	38		
[m]	5	[u]	30		
[n]	7	[o]	8		
[J]	0	[O]	6		
[f]	2	<b>Vogais - Nasais</b>			
[s]	0	[6~]	4		
[S]	0	[e~]	0		
[v]	1	[i~]	0		
[z]	0	[o~]	0		
[Z]	1	[u~]	1		
[l]	3	<b>Semi-vogais</b>			
[L]	0	[w]	7		
[4]	3	[j]	1		
[R]	2				



## Registo do preenchimento das FAFA

### Dados de Identificação Pessoal

**Nome:** A.B.  
**Data de Nascimento:** 20-05-2007  
**Data da Avaliação:** 24-05-2013  
**Idade:** 6A:0M

### Análise Silábica

Processos Fonológicos:	N	%
Omissão de consoante final	22	73,33%
Redução de sílaba átona	5	5,88%
Redução do grupo consonântico	18	94,74%
Metátese intra-silábica	0	0,00%
Monotongação	4	44,44%
Processos adicionais	8	

% de estruturas silábicas corretas	%
V	80,00%
VC	0,00%
CV	92,63%
CVG/CGV	55,56%
CVC	9,09%
CCV	0,00%
CCVC	0,00%

### Inventário de Estruturas Silábicas

Inventário Silábico	
V	9
VC	1
CV	128
CVG/CGV	6
CVC	4
CCV	0
CCVC	0

### Observações:



## Anexo 10 - Validade Concorrente

**Tabela 27** – Valores do coeficiente de Spearman para o cálculo da validade concorrente

Parâmetro Fonológico	Coeficiente de Spearman	Valor do p-value
PCC	0,999	
Oclusão	1,000	
Anteriorização	0,926	
Despalatalização	1,000	
Posteriorização	1,000	
Palatalização	0,999	
Desvozeamento	0,968	
Semi-vocalização de líquida	1,000	
Substituição de líquidas	1,000	≈0.000*
Substituição de vogais	0,986	
Desnasalização	1,000	
Processos adicionais a nível segmental	0,991	
Omissão de consoante final	1,000	
Redução de sílaba átona	0,998	
Redução do grupo consonântico	0,978	
Metátese	0,990	
Monotongação	1,000	
Processos adicionais a nível silábico	0,992	

\*estatisticamente significativo, para  $\alpha=0.05$ .

## VITA

Daniela Sofia Ferreira Conde Saraiva, nascida no Entroncamento a 12 de outubro de 1990. Depois de ter completado os estudos na Escola Secundária do Entroncamento em julho de 2008, ingressou na licenciatura em Terapia da Fala na Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro em setembro de 2008, concluindo este percurso em julho de 2012.

Em setembro de 2012 começou a frequentar o Mestrado em Ciências da Fala e Audição na Secção Autónoma de Ciências da Saúde da Universidade de Aveiro.